CAPA

Rua: Desembargador Onofre Mendes Junior, nº 13, Sl 11 – BH
B. Rio Branco, Tel (31) **3495-442**

SUMÁRIO

1 . NR- 10 SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES DE SERVIÇOS EM ELETRICIDAE 3
2. PRINCIPAIS MUDANÇAS E DESTAQUE NA NR -10 29
2.1. Prazos para Implementação 29
2.2. Prazos 29
3. INTRODUÇÃO A SEGURANÇA DO TRABALHO 30
3.1. Documentos legais de segurança e saúde ocupacional..... 31
3.2. A participação do estado e da sociedade 31
3.3. Competência dos órgãos de governo e entidades públicas e privadas..... 32
3.4. Gestão de segurança e saúde ocupacional princípios da oit - elementos importantes da ohsas 18.001..... 32
3.5. O papel dos supervisores 32
4. INTRODUÇÃO À SEGURANÇA COM ELETRICIDADE 33
4.1. Conceitos básicos 33
4.2. Abrangência..... 34
5. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE 34
6. REGULAMENTAÇÕES DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO 50
7. NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS..... 50
7.1. Objetivo 50
7.2. Esta norma aplica-se:..... 51
7.3. Esta norma aplica-se às instalações novas e a reformas em Instalações existentes 51
7.4. Definições..... 51
7.5. Proteção contra choques elétricos..... 52
7.6. Princípios fundamentais e determinação das características Gerais 52
7.7. Proteção para garantir segurança..... 53
8. ISOLAÇÃO DAS PARTES VIVAS..... 65
8.1. Barreiras e invólucros..... 65
8.2. Aterramentos 65
9 ROTINAS DE TRABALHO – PROCEDIMENTOS..... 69
9.1. Requisitos básicos para elaboração de um procedimento de segurança em eletricidade..... 72
9.2. Inspeções de segurança 73
10. ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA 73
10.1. Estatísticas de acidentes..... 73
11. RESPONSABILIDADES CÍVIL E CRIMINAL DECORRENTES DOS ACIDENTES DE TRABALHO..... 75
12. PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS 82
12.1. Prevenção e combate a incêndios..... 120
13. PRIMEIROS SOCORROS 122

1. NR 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

OBJETIVO

10.1.1 Esta Norma Regulamentadora (NR) estabelece os requisitos e condições mínimas que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

10.1.2 Esta NR se aplica a todas as fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas, e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.

MEDIDAS DE CONTROLE

10.2.1 Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do "risco" elétrico e de outros "riscos adicionais", mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e saúde no trabalho. 10.2.2 As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, saúde e do meio ambiente do trabalho.

10.2.3 As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

10.2.4 Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o" Prontuário de Instalações Elétricas", contendo além do disposto no item 10.2.3 no mínimo:

a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;

b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;

c) especificação dos "Equipamentos de Proteção Coletiva" e individual e o ferramental, aplicáveis, conforme determina esta NR.

10.2.5 As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do "Sistema Elétrico de Potência" devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar os documentos listados a seguir:

a) descrição dos procedimentos para emergências;

b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

10.2.5.1 As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas “a”, “c”, “d” e “e”, do item 10.2.4 e alíneas “a” e “b” do item 10.2.5.

10.2.6 O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

10.2.7 Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado.

COMENTÁRIOS

O item 10.2.1, ao se referir a medidas preventivas de controle de risco, descreve o que em Segurança do Trabalho se entende por atitude proativa, ou seja: por meio de conscientização, treinamento adequado e técnicas de análise de riscos (ferramentas gráficas), procura-se:

1) Identificar o risco;

2) Avaliar o risco;

3) Implementar medidas de controle.

Assim define-se o propósito do trabalho de um profissional da área de segurança: “garantir a saúde e a integridade física do trabalhador”, e que, por meio de treinamento adequado, deve ser também o propósito de todos os trabalhadores não só em relação a si mesmos, como também em relação aos seus companheiros de trabalho.

Note-se que não apenas os riscos referentes à área elétrica são considerados, mas também os chamados riscos adicionais, como o risco de queda (trabalho em altura), exposição a produtos químicos, acidentes com ferramentas, etc.

• O item 10.2.2 refere-se à gestão integrada de saúde, segurança e meio ambiente mencionada como política obrigatória das empresas.

• A NR-10, no sentido de implementar as medidas de controle de riscos nos trabalhos com eletricidade, estabelece a obrigação de existência de documentação técnica, como diagramas unifilares (em que três fios de um sistema trifásico são representados por apenas um fio em diagramas elétricos) para todas as empresas (item 10.2.3) e a criação do prontuário técnico para as empresas com carga instalada acima de 75 kW (item 10.2.4). O Prontuário de Instalações

Elétricas é uma das mais importantes inovações da NR-10, em vista da homogeneização do conjunto de documentos técnicos obrigatórios nas empresas, como procedimentos de segurança, relatórios de inspeções e testes de equipamentos, cadastro de pessoal autorizado (item 10.8, comentários adiante), especificação de equipamentos de proteção individual e coletivo (EPI e EPC), cer tipificações de equipamentos e dispositivos aplicados em áreas classificadas. Alterações nas instalações, substituições de equipamentos, novos procedimentos de segurança, implementação de novas atividades nas proximidades de Sistemas Elétricos de Potência, mudanças no cadastro de trabalhadores obrigarão os responsáveis a atualizar o Prontuário de Instalações Elétricas (item 10.2.4g).

Ferramental – Em atividades elétricas, as ferramentas de mão, como, por exemplo, alicates e chaves de fenda, têm sua empunhadura isolada para evitar choques elétricos. Quando nos referimos a ferramentas elétricas manuais (furadeiras, serras, etc.), a sua especificação deve contemplar o requisito isolação dupla ou reforçada, dando um maior grau de segurança à separação de suas partes energizadas das suas partes metálicas, e prevendo ainda recursos para aterramento.

O item 10.2.4c garante a necessidade da correta especificação (principalmente quanto ao nível de tensão) para estes e outros equipamentos usados para atividades em instalações elétricas, como "Caminhões MUNCK com cesta aérea", para trabalhos em redes de Média Tensão (Linha Viva), escadas duplas extensíveis, varas de manobra, coberturas isolantes flexíveis para condutores. Esta necessidade aplica-se também com relação aos EPC e EPI.

•Uma importante inovação, constante no item 10.2.5, diz respeito a empresas que exerçam atividades nas proximidades de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) que estarão obrigadas a possuir além do Prontuário de Instalações Elétricas, um Plano de Emergência e Certificados de Aprovação dos Equipamentos de Proteção Coletiva e Individual.

•A NR-6 (Equipamento de Proteção Individual – EPI), item 6.2, obriga as empresas a só utilizarem EPIs que foram testados pelo órgão nacional competente (empresas cer tificadoras reconhecidas pelo Sistema Brasileiro de Certificação), e aprovado pelo Ministério do Trabalho e do Emprego. Atestada a sua qualidade, um "Certificado de Aprovação (CA)" é fornecido para cada equipamento (ver item 10.2.9 e comentários).

MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

10.2.8.1 Em todos os serviços executados em "Instalações Elétricas'' devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante" Procedimentos", às atividades a serem desenvolvidas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

10.2.8.2 As medidas de proteção coletiva compreendem prioritariamente a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.

.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2.,devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolação das partes vivas, “

Barreiras”

Sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.

10.2.8.3 O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

•As medidas de Proteção Coletiva visam à proteção não só de trabalhadores envolvidos com a atividade principal que será executada e que gerou o risco, como também a proteção de outros funcionários que possam executar atividades paralelas nos arredores, ou até passantes, cujo percurso pode levá-los à exposição ao risco existente.

•Inicialmente, para trabalhos em instalações elétricas, o passo mais importante seria a “DESENERGIZAÇÃO” dos circuitos ou equipamentos energizados.

•Caso não seja possível a desenergização dos circuitos ou equipamentos, outros procedimentos e medidas de segurança deverão ser utilizados, como:

Emprego de “TENSÃO DE SEGURANÇA”, em que tensões abaixo de 50 V (extra baixa) são utilizadas. Muitas ferramentas manuais podem ser encontradas para a tensão de 24 V, para trabalhos em locais úmidos, pois, com a umidade, a resistência do corpo humano diminui, e o poder de isolamento dos equipamentos fica comprometido.

“ISOLAÇÃO DAS PARTES VIVAS”, que, através da utilização de materiais isolantes, evita o risco de contato acidental com condutores ou peças metálicas energizadas e conseqüente eletrocussão dos trabalhadores envolvidos. Como exemplo, podemos citar a capa plástica de isolamento em condutores.

“OBSTÁCULOS E BARREIRAS”, representados por cercas de madeira, cercas de redes plásticas, cavaletes, cones, fitas vermelhas ou zebradas, com sinalização reflexiva, cercas metálicas, etc. Pela definição, obstáculos impedem o contato acidental, mas não o contato intencional, e barreiras impedem todo e qualquer contato.

“SINALIZAÇÃO”, em que placas e cartazes alertam sobre: “PERIGO DE VIDA”, “HOMENS TRABALHANDO NO EQUIPAMENTO”, “NÃO LIGUE ESTA CHAVE”, “ALTA-TENSÃO”, etc.

Os trabalhos de manutenção em linhas elétricas aéreas ou subterrâneas exigem a utilização de barreiras e sinalizações devido ao grande movimento de transeuntes e veículos nas imediações.“SECCIONAMENTO AUTOMÁTICO DA ALIMENTAÇÃO”, inexistente em algumas instalações mais antigas, permite a manobra de dispositivos de seccionamento (disjuntores, chaves seccionadoras para carga ou não) automática e remotamente, desenergizando os circuitos ou instalações com mais segurança, para fins de manutenção.

O seccionamento automático, comandado através de relês de proteção de diversos tipos, também protege as instalações e funcionários presentes em diversas condições inesperadas de falha.

“BLOQUEIO DO RELIGAMENTO AUTOMÁTICO”, em sistemas que possuem para evitar reenergização do circuito em manutenção e risco de eletrocussão nos funcionários envolvidos. Apesar de não mencionados especificamente, os relês de fuga para terra ou, “Dispositivos Diferenciais Residuais”,são importantes ferramentas para a proteção de trabalhadores ou outros em contatos indiretos ou até contatos diretos. Trata-se de relês do tipo diferencial que operam segundo o equilíbrio de correntes que entram e saem do circuito, que estão equilibradas. Em caso de contato acidental (por exemplo, uma pessoa tocando num ponto energizado, ou por falta fase-massa num equipamento) há um desequilíbrio nas correntes do circuito que produz um valor diferencial que fará o relê atuar, desligando a alimentação. Como são muito rápidos, diminuem o tempo de exposição a uma corrente, e conseqüentemente os danos físicos em caso de choque elétrico em uma pessoa.

“ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS”, cuja função é escoar para terra as cargas elétricas indesejáveis, que podem ser decorrentes de falta fase-massa, indução eletromagnética, eletricidade estática, e descargas atmosféricas. A falta fase-massa decorre de contato acidental de condutores energizados com materiais metálicos condutores mas que não pertencem à instalação, como a caixa metálica que protege um eletrodoméstico. O campo eletromagnético produzido por um circuito elétrico pode, através do fenômeno da indução, produzir uma tensão elétrica em um outro circuito desenergizado. Um exemplo é o aparecimento de tensões em redes desligadas devido à existência de outra rede ou linha de transmissão próximas. A eletricidade estática é gerada através do atrito, podendo causar centelhamento e incêndio ou explosão em áreas classificadas (ver item 10.9 – Proteção contra Incêndio e Explosões e comentários). Descargas atmosféricas são os raios em dias de tempestade, originadas por diferentes cargas elétricas geradas nas nuvens, que podem escoar para o solo

através de estruturas, causando grandes acidentes e prejuízos. Essas quatro situações levam a uma mesma solução de proteção coletiva: aterramento. Um sistema de aterramento é formado por condutores, eletrodos e malha de terra, se necessário. O princípio funcional é criar um caminho facilitado para o escoamento dessas cargas elétricas para terra, através de um circuito de baixa impedância. Isso protegerá os funcionários ou pessoas que possam vir a ter contato (indireto) com essas estruturas indevidamente energizadas. No caso de descargas atmosféricas temos ainda o captador, conjunto de pequenas hastes pontiagudas, no alto dos prédios (pára-raios tipo Franklin), e ligado ao condutor de descida. Os contatos diretos são com pontos normalmente energizados; contatos indiretos são com partes metálicas das estruturas mas que não pertencem ao circuito elétrico, e que se encontram acidentalmente energizadas. A eqüipotencialização evita com que haja uma diferença de potencial entre partes metálicas de uma estrutura que não pertencem ao circuito elétrico, mas que se estiverem nessa situação causarão um choque elétrico em pessoas que as tocarem simultaneamente. A ligação eqüipotencial principal interliga todas as estruturas que não façam parte do circuito elétrico com o terminal de aterramento principal. As ligações eqüipotenciais secundárias interligam as massas e partes condutoras da estrutura entre si, neutralizando o risco de choque elétrico entre partes metálicas diferentes. A eqüipotencialização pode ser observada durante o aterramento temporário, onde, por exemplo, condutores trifásicos são ligados entre si e depois ao dispositivo de aterramento temporário do conjunto.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

•Principais equipamentos de Proteção Coletiva:

Coletes reflexivos;

Fitas de demarcação, reflexivas;

Coberturas isolantes;

Cones de sinalização (75 cm, com fitas reflexivas);

Conjuntos para aterramento temporário;

Detectores de tensão para BT e AT, imprescindíveis em procedimentos de segurança com teste de circuitos ou equipamentos que devam estar efetivamente desenergizados para início do trabalho com segurança.

10.2.9 Medidas de proteção individual

10.2.9.1 Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR-6.

10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

•As medidas de Proteção Coletiva serão prioritárias em vista de sua abrangência. Caso não sejam suficientes, utilizaremos então a proteção individual, item 10.2.9.1.

•A norma de segurança que trata dos equipamentos de proteção individual (EPI) é a NR-6, e poderíamos resumi-la da seguinte forma:

Todo EPI deve possuir CA (Certificado de Aprovação) (ver item 10.2.4 e Comentários).

OBRIGA-SE O EMPREGADOR

1. Adquirir o adequado ao risco de cada atividade;

2. Exigir seu uso;

3. Fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;

4. Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;

5. Substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;

6. Responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e

7. Comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.

Obrigações do empregado:

1. Usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;

2. Responsabilizar-se pela guarda e conservação;

3. Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e, 4. Cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

• Os uniformes de trabalho devem ser fornecidos pela empresa, não permitindo a utilização de outras vestimentas que possam introduzir riscos, como condutibilidade do próprio tecido ou através de peças metálicas (fechos, tachas, rebites, etc.) e também não devem ser de materiais facilmente inflamáveis, como alguns tipos de materiais sintéticos.

• O item 10.2.9.3 enfatiza a proibição de uso de adornos pessoais em instalações elétricas, como colares, anéis, pulseiras e relógios que podem causar acidentes por contatos com partes energizadas.

• Os principais Equipamentos de Proteção Individual utilizados na área elétrica são assim descritos:

Cintos de segurança para eletricista, com talabarte;

Capacetes classe “B”, aba total (uso geral e trabalhos com energia elétrica, testados a 30.000 V);

Botas com proteção contra choques elétricos, bidensidade, sem partes metálicas;

Óculos de segurança para proteção contra impacto de partículas volantes, intensos raios luminosos ou poeiras, com proteção lateral;

Protetores faciais contra impacto de partículas volantes, intensos raios luminosos ou poeiras;

Braçadeiras ou mangas de segurança para proteção do braço e antebraço contra choques elétricos, e coberturas isolantes;

Luvas de borracha com as classes de isolamento abaixo:

CLASSE TENSÃO DE TRABALHO (V) CORRENTE ALTERNADA

0	1.000
1	7.500
2	17.500
3	26.500
4	36.000

Luvas de cobertura para proteção das luvas de borracha;

Bolsas para escamento de ferramentas

SEGURANÇA EM PROJETOS

10.3.1 É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para“Impedimento de Reenergização”, para “ Sinalização ”de advertência com indicação da condição operativa.

10.3.2 Todo projeto elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea que permita a aplicação de “Impedimento de Reenergização” do circuito.

10.3.3 O projeto de instalações elétricas deve considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.

10.3.3.1 Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.

10.3.4 O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

10.3.5 Sempre que tecnicamente viável e necessário devem ser projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de eqüipotencialização e aterramento do circuito seccionado.

10.3.6 Todo projeto deve prever condições para a adoção de "Aterramento Temporário".

10.3.7 O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado.

10.3.8 O projeto elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, às regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

10.3.9 O memorial descritivo do projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens de segurança:

a) especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;

b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: Verde –"D", desligado e Vermelho – "L", ligado;

c) descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;

d) recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações.

10.3.10 Os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos traba lhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR-17 – Ergonomia.

O item 10.3 é uma inovação bastante importante na NR-10, pois introduz o conceito de antecipação no reconhecimento dos riscos potenciais de futuras instalações, que orienta o

projetista nessa fase preliminar do projeto a fazer modificações que irão neutralizar esses riscos, tornando mais eficiente a execução de atividades sob a filosofia da segurança do trabalho.

• Todo e qualquer equipamento ou rotina de operação que venha a incrementar a segurança intrínseca das instalações deverá ser implementada, desde que dentro de critérios racionais.

•Assim sendo, deve ser previsto:

Dispositivos de desligamento de circuitos (disjuntores) com dispositivos de impedimento de reenergização (relês de bloqueio que impedem a reenergização, a menos que sejam operados manualmente) que vão eliminar o risco de eletrocussão de trabalhadores em trabalhos de manutenção em circuitos desenergizados, assim como sinalização de advertência e de condições operacionais (ex.: dispositivo aberto ou fechado, painéis mímicos, telas do sistema em computadores), evitando acidentes devido à falta de informações sobre o real estado do sistema. A previsão do distanciamento e espaços seguros nas instalações impede contatos acidentais com partes energizadas, em atividades de manutenção, além da preocupação ergonômica com as posições de trabalho.

Aterramento de todas as partes condutoras que não façam parte dos circuitos elétricos, o que neutraliza a possibilidade de choque elétrico por contato (indireto) com essas partes que podem ser energizadas por indução elétrica ou contato acidental de outros condutores (ver item 10.2.8 – Medidas de Proteção Coletiva e comentários; aterramento e indução).

Previsão de incorporação de dispositivos de seccionamento com recursos fixos de eqüipotencialização e aterramento ao circuito seccionado, e também condições para a execução de aterramento temporário, como proteção do trabalhador contra reenergização de circuitos já desenergizados (ver item 10.2.8 – Medidas de Proteção Coletiva, e comentários; aterramento e eqüipotencialização).

• Como inovação importante da NR-10, nos itens 10.3.7, 10.3.8, 10.3.9, 10.3.10, os projetos elétricos são normatizados e padronizados com relação ao memorial descritivo, itens necessários ao memorial, obrigação de serem seguidas as normas de segurança do trabalho em conjunto com as normas técnicas oficiais, a obrigação de disponibilidade do projeto, principalmente junto aos trabalhadores autorizados, e ainda a necessidade de previsão de um nível de iluminação adequado e posicionamento ergonômico de trabalho conforme a NR-17 – Ergonomia (item 10.4.5 e comentários).

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.4.1 As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários e serem supervisionadas por profissional autorizado conforme dispõe esta NR.

10.4.2 Nos trabalhos e nas atividades referidas, devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

10.4.3 Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

10.4.3.1 Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico devem estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.

10.4.4 As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.

10.4.4.1 Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

10.4.5 Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR-17 – Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

10.4.6 Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou condicionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida nos itens 10.6 e 10.7, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

•O principal foco desta norma é o risco elétrico, mas muitos riscos adicionais devem ser controlados ou neutralizados, pois trabalhos de manutenção costumam apresentar situações de extrema gravidade.O Trabalho em Altura, em redes elétricas, torres, com risco de quedas, deve ser encarado com muita seriedade, com treinamento específico, e em determinadas situações com a utilização de cinto de segurança tipo pára-quedista, dois talabartes, adotando-se sempre uma rígida inspeção do equipamento de proteção contra quedas;

Espaços Confinados, com risco de asfixia, exposição a contaminantes, afogamento, explosão incêndio, dificuldade de resgate, necessitando equipamentos para resgate, operação de ventilação para remover gases ou vapores explosivos ou contaminantes, máscaras contra produtos químicos, roupas especiais, instrumentação de teste de exclusividade, nível de oxigênio (atmosfera respirável com nível correto de O2); Campos Elétricos e Magnéticos, que possam induzir tensões em circuitos desenergizados, ou simplesmente interferir nos aparelhos de comunicação, instrumentos de medição e comandos remotos;Umidade, que potencializa os riscos, propiciando choques elétricos e arcos voltaicos; Poeira, que além de contaminante também pode ser explosiva. Fauna, como cobras, aranhas, escorpiões, sempre presentes em cubículos, caixas de passagem, interior de armários, painéis e bandejas de cabos. Flora, em que há presença de riscos biológicos, como bactérias e fungos. Todos esses riscos adicionais listados além da possibilidade de produzir acidentes podem afetar a saúde do trabalhador. Além dos EPI e EPC (incluída a sinalização de segurança), para cada atividade devem ser realizadas as Análises de Risco, Autorizações de Serviço, Permissões de Trabalho, Liberações de Área e seguidos os Procedimentos de Segurança adequados (item 10.4.2).

- Todos os dispositivos e ferramentas utilizadas devem estar em condições próprias de uso, serem compatíveis com as instalações elétricas e possuir isolamento adequado à tensão do local (itens 10.2.4 com comentários, 10.4.3 e 10.4.3.1).
- A NR-10, como descrito no item 10.4.4.1, proíbe que funcionários guardem pertences pessoais e ferramentas dentro de compartimentos, invólucros de equipamentos, painéis elétricos pois podem ocorrer acidentes de trabalho devido a curtos-circuitos e choques elétricos com graves conseqüências devido a essa prática de risco.
- ERGONOMIA significa de forma simplificada o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano. “ERGOS” em grego significa “TRABALHO”, e “NOMOS” significa “REGRAS”. Alguns de seus focos de estudos são os posicionamentos de trabalho, condições visuais, controles e ferramentas, entre outros. O emprego da ergonomia tem como objetivo evitar acidentes e doenças ocupacionais, devido ao mau posicionamento ou manejo incorreto de máquinas e ferramentas, ou falta de percepção visual. Essa preocupação é demonstrada nos itens 10.4.5 e 10.3.10 – Segurança em projetos.

SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

10.5.1 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho mediante os procedimentos apropriados, obedecida à seqüência abaixo:

a) Seccionamento;

b) Impedimento de reenergização;

c) Constatação da ausência de tensão;

d) Instalação de “Aterramento Temporário” com eqüipotencialização dos condutores dos circuitos;

10.5.2 O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos abaixo:

a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;

b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;

c) remoção do aterramento temporário, da eqüipotencialização e das proteções adicionais;

d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização; e

10.5.3 As medidas constantes das alíneas apresentadas nos itens 10.5.1 e 10.5.2 podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado.

10.5.4 Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6.

- Dentro dos preceitos que regem a segurança do trabalho existem procedimentos específicos para cada atividade. Em manutenção elétrica é bastante utilizado um procedimento de segurança denominado “ Travamento (ou Bloqueio) e Etiquetagem (ou Sinalização) ”. Visa controlar os riscos do trabalho com eletricidade, protegendo o trabalhador de exposição ao risco de contato com partes energizadas e conseqüente eletrocussão. “Este procedimento é também aplicado quando se necessita controlar outras for mas de energia de risco, como, por exemplo, energia pneumática, hidráulica, química, etc.”
- Assim sendo, as instalações elétricas só serão consideradas desenergizadas e seguras para trabalhos após os procedimentos de “Travamento e Sinalização”, como listados no item 10.5.1.

1.Seccionamento; onde chaves, seccionadoras, ou outros dispositivos de isolamento são acionados para a desenergização dos circuitos;

2.Impedimento de reenergização; onde por meio de bloqueios mecânicos, cadeados, ou outros equipamentos é garantido a impossibilidade de reenergização dos circuitos, o que fica facultado apenas ao responsável pelo bloqueio;

3.Constatação da ausência de tensão ; onde por meio de dispositivos de “Detecção de Tensão” é garantida a desenergização dos circuitos;

4.Instalação de aterramento temporário; e eqüipotencialização de condutores trifásicos, curtocircuitados na mesma ligação de aterramento temporário, o que garante a proteção completa do trabalhador em situações outras de energização dos circuitos já seccionados, provocados por indução, contatos acidentais com outros condutores energizados, etc.;

5.Proteção dos elementos energizados existentes na “Zona Controlada” (ver Glossário); o que significa a colocação de barreiras, obstáculos, e que visem a proteger o trabalhador contra contatos acidentais com outros circuitos energizados presentes na “zona controlada”;

6. Instalação da sinalização de impedimento de energização; com etiquetas ou placas contendo avisos de proibição de religamento, como: “HOMENS TRABALHANDO NO EQUIPAMENTO”, “NÃO LIGUE ESTA CHAVE”, (ver comentários de “Medidas de Proteção Coletiva”, item 10.2.8).

• Após a finalização dos trabalhos, assim que for emitida a autorização para reenergização, os procedimentos descritos da letra “a” até a letra “e” do item 10.5.2 devem ser seguidos e respeitados até a religação dos dispositivos de seccionamento. É importante ressaltar que a retirada de todos os equipamentos e ferramentas do local de trabalho evita a possibilidade de acidentes causados por curtos-circuitos após a reenergização; e da mesma forma, todos os trabalhadores presentes na zona controlada que não estejam envolvidos no processo de reenergização devem ser retirados do local para sua própria segurança.

SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

10.6.1 As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50V em corrente alternada ou superior a 120V em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 desta norma.

10.6.1.1 Os trabalhadores de que trata o item anterior devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

10.6.1.2 As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em “Baixa Tensão”, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer “Pessoa não Advertida”.

10.6.2 Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada devem ser realizados mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo I.

10.6.3 Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades devem ser suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em "Perigo".

10.6.4 Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas ou para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos devem ser previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho.

10.6.5 O responsável pela execução do serviço deve suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.

COMENTÁRIO

- Instalações elétricas energizadas são aquelas com tensão superior à tensão de segurança (Extrabaixa Tensão – EBT), ou seja: 50 VCA ou 120 VCC (VCA – Volts em Corrente Alternada; VCC – Volts em Corrente Contínua). O trabalho nessas condições só poderá ser realizado por profissionais autorizados, como é descrito no item 10.8 e seus comentários (itens 10.6.1 e 10.6.1.1).
- Qualquer pessoa não treinada em eletricidade pode realizar operações elementares de ligar ou desligar circuitos elétricos em baixa tensão (a baixa tensão vai de 50 VCA até 1.000 VCA ou 120 VCC até 1.500 VCC), desde que se encontrem em perfeitas condições de operação (item 10.6.1.2).
- Sempre que atividades forem executadas no interior da zona controlada, procedimentos de segurança específicos devem ser observados, respeitando-se as distâncias de segurança (Anexo II), isolamento de partes energizadas, proteção por barreiras, indicação aos trabalhadores envolvidos quanto a pontos energizados, palestra inicial de segurança, preenchimento de permissões de trabalho, utilização de listas de verificação, etc. (item 10.6.2).

  deve suspender as atividades.

TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA – TENSÃO (AT)

10.7.1 Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com "Alta-Tensão" que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos como "Zonas Controladas e de Risco", conforme Anexo I, devem atender ao disposto no item 10.8 desta NR.

10.7.2 Os trabalhadores de que trata o item 10.7.1 devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas "Proximidades", com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

10.7.3 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência (SEP), não podem ser realizados individualmente.

10.7.4 Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aquelas que interajam com o SEP, somente pode ser realizado mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área.

10.7.5 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender aos princípios técnicos básicos e às melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço.

10.7.6 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT somente podem ser realizados quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado.

10.7.7 A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, conforme Anexo I desta NR, somente pode ser realizada mediante a desativação, também conhecida como bloqueio, dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento.

10.7.7.1 Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado.

10.7.8 Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta-tensão, devem ser submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório, periódicos, obedecendo-se às especificações do fabricante, aos procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente. 10.7.9 Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP devem dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço.

COMENTÁRIOS

- Trabalhos em alta-tensão envolvem um grande risco de acidentes, não apenas pela possibilidade de choque elétrico por contatos diretos ou indiretos, mas principalmente pela formação de arcos voltaicos, que são o resultado do rompimento do dielétrico (capacidade de isolamento) do ar, com grande dissipação de energia, liberando luminosidade, calor, e partículas metálicas em fusão. Esse tipo de acidente provoca graves queimaduras em todos que estiverem situados dentro do seu raio de ação. Daí a definição de “Zona de Risco” e “Zona Controlada” (ver Anexo II) importante para o perfeito posicionamento do trabalhador em seus limites, e dos procedimentos e

equipamentos, EPI, EPC, necessários à execução de atividadesdentro dos princípios da segurança do trabalho. Alta-tensão é a tensão definida como tendo valores acima de 1.000 V em Corrente Alternada (CA) e 1.500 V em Corrente Contínua (CC) entre fases ou entre fases e terra. Trabalhadores

10.8. HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES

10.8.1 É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

10.8.2 É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

10.8.3 considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado; e

b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

10.8.3.1 A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.

10.8.4 São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

10.8.5 A empresa deve estabelecer sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador, conforme o item 10.8.4.

10.8.6 Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa.

10.8.7 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos a exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR-7 e registrado em seu prontuário médico.

10.8.8 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.

10.8.8.1 A empresa concederá autorização na forma desta NR aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatório dos cursos constantes do Anexo II desta NR.

10.8.8.2 Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir:

a) troca de função ou mudança de empresa;

b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses.

10.8.8.3 A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento das alíneas “a”, “b” e “c” do item 10.8.8.2 devem atender às necessidades da situação que o motivou.

10.8.8.4 Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido.

10.8.9 Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas, desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define esta NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

COMENTÁRIOS

- As atividades exercidas em instalações elétricas envolvem a exposição ao risco elétrico, causador de muitos graves acidentes. A perfeita identificação deste risco, assim como o conhecimento de procedimentos de segurança no trabalho, equipamentos de proteção individual e coletiva, e principalmente o simples reconhecimento de que os acidentes não acontecem apenas com os outros, diminuirá em muito o índice de acidentes do trabalho em atividades elétricas. Isso nos conduz ao reconhecimento da necessidade de um programa de intenso treinamento na área elétrica associado a um treinamento de segurança do trabalho em instalações elétricas.
- O item 10.8 descreve detalhadamente como deve ser definido o trabalhador autorizado a trabalhar em instalações elétricas, evitando-se assim que funcionários sem treinamento específico e de segurança venham a exercer atividades de risco, expondo-se desnecessariamente a acidentes do trabalho.
- É necessário ainda passar por exames de saúde que lhes permitam trabalhar em instalações elétricas, conforme definido pela NR-7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

- A AUTORIZAÇÃO para trabalhadores CAPACITADOS, ou QUALIFICADOS e HABILITADOS será dada pela empresa aos que tiverem acompanhado com aproveitamento os cursos previstos no Anexo III desta Norma (treinamento específico sobre os riscos das atividades elétricas e medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas:

1) "CURSO BÁSICO – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade"; e

2) "CURSO COMPLEMENTAR – Segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas Proximidades").

5. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO

10.9.1 As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR-23 – Proteção Contra Incêndios.

10.9.2 Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com "Atmosferas Potencialmente Explosivas" devem ser avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

10.9.3 Os processos ou equipamentos suscetíveis de gerar ou acumular eletricidade estática devem dispor de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica 10.9.4 Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões devem ser adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação.

10.9.5 Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas somente poderão ser realizados mediante permissão para o trabalho com liberação formalizada, conforme estabelece o item 10.5 ou supressão do agente de risco que determina a classificação da área.

COMENTÁRIOS

• A NR-23 dispondo sobre Proteção Contra Incêndios orienta: As classes de fogo são:

• Classe "A": Materiais de fácil combustão que queimam na superfície e profundidade, e deixam resíduos (madeira, tecidos, papel, fibras, etc.);

• Classe "B": Líquidos inflamáveis que queimam somente na superfície, e não deixam resíduos (óleos, graxas, tintas, solventes, vernizes, gasolina, éter, etc.);

• Classe “C”: Equipamentos elétricos energizados (motores, transformadores, painéis de distribuição, fios, etc.);

• Classe “D”: Elementos pirofóricos (magnésio, zircônio, titânio, etc.).

• A Classe “C” de incêndio é a que nos interessa quando nos referimos a instalações ou equipamentos elétricos. A água pura, em forma de espuma, ou em recipientes sob pressão (extintores de água pressurizada ou extintores água-gás), não pode ser utilizada no combate a incêndios Classe “C” devido à sua condutibilidade elétrica, podendo causar choques elétricos ou curtos-circuitos, tornando ainda mais grave o acidente. Apenas água pulverizada poderá ser utilizada, desde que existam os equipamentos necessários, manejados por combatentes treinados nesta modalidade de combate a incêndio. Para o combate com água, o sistema elétrico deverá ser desligado.

- O combate correto a incêndios da “Classe C” será feito com extintores de Gás Carbônico (CO2), e extintores de Pó Químico. Mas vale a pena observar que o Pó Químico pode ser prejudicial quando usado em salas de computadores ou de equipamentos telefônicos, visto que causa danos aos pequenos componentes eletrônicos desses equipamentos. Nesse caso, normalmente utilizam-se extintores de Gás Carbônico, que são eficientes sem causar danos materiais. Alguns sistemas fixos de CO2 são ativados automaticamente, em caso de incêndio, pela detecção através de sensores específicos (térmicos, infravermelho, fotoelétricos, ou de ionização). Nesse caso, o risco seria o da presença de pessoas nesses locais confinados, devido à possibilidade de asfixia pelo fato de o CO2 eliminar o oxigênio do ambiente ao expulsar a atmosfera respirável do recinto.
- “Áreas Classificadas” (itens 10.9.2, 10.9.4 e 10.9.5), são áreas passíveis de possuir atmosferas explosivas. Atmosferas explosivas são formadas por gases, vapores ou poeiras e oxigênio, na proporção correta que dependerá das características de cada produto, e que em presença de uma fonte de ignição causará incêndio ou explosão. O termo refere-se à classificação dessas áreas em função do seu potencial de risco das substâncias inflamáveis presentes. Assim, esses ambientes podem ser divididos em três classes, que são ainda subdivididas em grupos e divisões (ou zonas, pela norma brasileira).

EM TERMOS GERAIS

- Classe I – Gases e vapores, dividida em quatro grupos, de “A” a “D”, e algumas das substâncias são: acetileno, hidrogênio, butadieno, acetaldeído, eteno, monóxido de carbono, acetona, acrinonitrila, amônia, butano, benzeno, gasolina, etc.

- Classe II – Poeiras, dividida em três grupos, de “E” a “G”, sendo poeiras metálicas combustíveis, poeiras carbonáceas (carvão mineral, hulha), e poeira combustível, como farinha de trigo, ovo em pó, goma-arábica, celulose, vitaminas, etc.
- Classe III – Fibras combustíveis, como rayon, sisal, fibras de madeira, etc.

Existe ainda uma classificação em que são consideradas as probabilidades de ocorrência da mistura explosiva, divisão 2 e 1, pelas normas internacionais, e zonas 0, 1, e 2, pelas normas brasileiras. As normas mencionadas são a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), IEC (International Electrotechnical Commission, européia), NEC (Nacional Elétrica Code, americana), API (American Petroleum Institute), e NFPA, (National Fire Protection Association, americana).

Em presença de atmosferas explosivas a fonte de ignição pode ser algum dispositivo, acessório ou equipamento elétrico, que possa produzir centelhamento. As normas nacionais e internacionais especificam equipamentos elétricos para serem utilizados com segurança em áreas classificadas, e que são à prova de acidentes. São ditos: “à prova de explosões, pressurizados, imersos em óleo, em areia, em resina, de segurança aumentada, herméticos, especial, e de segurança intrínseca”.

- Para que esses equipamentos cumpram sua função dentro dos critérios de segurança exigidos, eles têm que ser testados dentro de rígidos padrões de qualidades (teste de conformidade), e somente pelas empresas certificadoras reconhecidas pelo Sistema Brasileiro de Certificação, que congrega as certificadoras reconhecidas junto ao INMETRO (item 10.9.2).
- As permissões de trabalho são autorizações por escrito para trabalhos diversos de manutenção, montagem ou outros, que envolvam riscos à integridade do pessoal, às instalações, ao meio ambiente, ou à continuidade operacional. Descrevem o trabalho, os riscos envolvidos, pessoal, EPI, EPC e precauções de segurança a serem seguidas.

É utilizada em conjunto com Listas de Verificação de requisitos de segurança apropriadas a cada atividade, que, depois de satisfeitos, possibilitam o início das atividades. A supressão do risco em áreas classificadas significa a retirada dos gases ou vapores inflamáveis, através de ventilação ou energização, e em caso de risco elétrico significa a desenergização do circuito a ser trabalhado (item 10.9.5).

SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

10.10.1 Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança, de forma a atender, entre outras, as situações a seguir:

a) identificação de circuitos elétricos;

b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;

c) restrições e impedimentos de acesso;

d) delimitações de áreas.

COMENTÁRIOS

- O item 10.10.1 refere-se à NR-26, que dispõe sobre sinalização de segurança e orienta com relação à utilização das cores como meios identificadores de equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando riscos, e em associação com frases, desenhos e símbolos com o objetivo de prevenção dos acidentes do trabalho.
- A correta identificação de circuitos elétricos leva à eficácia no desligamento dos circuitos corretos seja por necessidades de manutenção, seja por manobras de emergência. Muitos acidentes não puderam ser evitados no passado devido à inexistência ou à incorreta identificação de circuitos elétricos energizados.
- Restrições e impedimentos de acesso e delimitações de áreas impedem a livre circulação de trabalhadores que não estejam diretamente envolvidos com as atividades presentes num determinado local, que por conseguinte não estão suficientemente informados dos riscos ali existentes. São bastante utilizados cartazes, cones, fitas, luzes, e até a própria viatura de manutenção, principalmente nos trabalhos na área urbana. A sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos, e de movimentação de cargas visa à completa separação de pedestres, veículos e máquinas, evitando acidentes como atropelamentos, e principalmente em casos de movimentação de cargas elevadas, evitar a presença de pessoas sob cargas suspensas, o que é um grande risco, em caso de queda da carga.Sinalização de impedimento de energização na proteção de trabalhadores em atividades de manutenção de circuitos elétricos. Ver comentários dos itens 10.5 (Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas) e 10.2.8 (Medidas de Proteção Coletiva).Nos trabalhos em instalações elétricas é interessante ressaltar e resumir o emprego de algumas cores:
- **Vermelho –** Identificação de sistemas de combate a incêndio; como hidrantes, bombas, caixas de alarme, extintores e sua localização, tubulações da rede d'água de incêndio, portas de saída de emergência, etc., e excepcionalmente em situações de advertência de perigo, como luzes em barricadas e barreiras, e em botões interruptores de circuitos elétricos, em paradas de emergência.
- **Amarelo** – (Alta visibilidade) – Cuidado, no sentido de chamar a atenção, alertar, distinguir, advertir, em corrimãos, parapeitos, bordos desguarnecidos de abertura no solo, vigas

colocadas em baixa altura, empilhadeiras, tratores, pontes rolantes, guindastes, na delimitação de circulação de máquinas e pedestres, no piso, e em combinação com listras pretas em fitas de sinalização ditas zebradas.

- **Verde –** Associado à segurança, em canalizações d'água, (verde-claro – água potável; verde – água industrial), caixas de equipamento de socorro de urgência, chuveiros de segurança, lava olhos, emblemas de segurança, salas de curativos de urgência, etc.
- **Laranja – (Alta visibilidade) –** Alerta, em partes móveis de máquinas e equipamentos, faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos, faces externas de polias e engrenagens, botões de arranque de segurança, dispositivos de corte, bordas de serras, prensas, etc.

PROCEDIMENTOS DE TRABALHOS

10.11.1 Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com "Procedimentos" de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinado por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR.

10.11.2 Todos os serviços em instalações elétricas devem ser precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

10.11.3 Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

10.11.4 Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 devem ter a participação em todo o processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SEESMT), quando houver.

10.11.5 A autorização referida no item 10.8 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II desta NR.

10.11.6 Toda equipe deverá ter um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos.

10.11.7 Antes de iniciar trabalhos em equipe, os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender aos princípios técnicos básicos e às melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço.

10.11.8 A alternância de atividades deve considerar a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

COMENTÁRIOS

- Análise de risco é uma ferramenta gráfica na qual uma atividade é analisada passo a passo, com cada passo associado a um responsável, identificando-se o(s) risco(s) correlatos, e como resultado elabora-se a lista de controles necessários à neutralização de cada risco identificado.
- A análise de risco deve também contemplar, quando necessário, o modo de detecção dos riscos e as ações de emergência.
- Devem ter a participação dos integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SEESMT), NR-4.
- Os trabalhos só podem ter início, ou existência real, se precedidos por uma ordem de serviço, que garanta as responsabilidades e procedimentos necessários. A assinatura de aprovação só terá validade se pertencer a um trabalhador autorizado.

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

10.12.1 As ações de emergência que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade devem constar do plano de emergência da empresa.

10.12.2 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiorrespiratória.

10.12.3 A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, tornando disponíveis os meios para a sua aplicação.

10.12.4 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

COMENTÁRIOS

- O Plano de Emergência é uma ferramenta preventiva e prática que permite desencadear ações (de emergência) rápidas e eficazes, visando controlar e minimizar as conseqüências de eventos que possam colocar em risco as instalações industriais, meio ambiente, funcionários e a comunidade.
- Podemos listar várias formas de sinistros, como vazamento de gases tóxicos ou inflamáveis, vazamentos de líquidos voláteis, vazamentos de produtos tóxicos, incêndios, explosões, alagamentos, choques elétricos, etc.

- Acidentes em instalações elétricas normalmente causam incêndios, queimaduras, paradas cardiorrespiratórias, e muitas vezes é necessário o resgate de acidentados em altura (torres, postes) ou no interior de locais com dificuldade de acesso.

RESPONSABILIDADE

10.13.1 As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NRs são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.

10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

10.13.3 Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas.

CABE AOS TRABALHADORES

a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;

b) responsabilizar-se com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde;

c) comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço às situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

COMENTÁRIOS

- Com relação ao item "10.13 – Responsabilidades", a norma atualizada mostrou-se bem mais detalhada com relação ao envolvimento de todos, empresa contratante, contratadas, e trabalhadores no cumprimento dos artigos da norma. O termo solidário significa que todos os mencionados poderão responder juridicamente pelo não cumprimento dos artigos desta norma (item 10.13.1).
- O trabalhador não só tem o direito de ser informado pela empresa de todos os riscos a que estão expostos, e dos procedimentos de segurança e de controle de riscos correlatos, como também passa a estar legalmente envolvido com a responsabilidade de zelar pela própria integridade física e saúde, assim como a de seus companheiros de trabalho, obrigando-se a cumprir os procedimentos de segurança, procedimentos legais e regulamentos da empresa, e tendo a obrigação de comunicar possíveis situações de risco (atos ou condições inseguras) que possam afetar a sua integridade física e saúde e a de seus companheiros.

- **“Ato inseguro”** é tudo o que o trabalhador faz, voluntariamente ou não, e que pode provocar um acidente (inclusive com outra pessoa), como por exemplo: imperícia, excesso de confiança, imprudência, exibicionismo, negligência, desatenção, brincadeiras no local de trabalho, etc.
- “**Condição Insegura”** é decorrente de situações existentes no ambiente de trabalho e que podem vir a causar acidentes, como: piso escorregadio, iluminação deficiente, excesso de ruído, falta de arrumação, instalações elétricas sobrecarregadas, máquinas defeituosas, matéria-prima de má qualidade, calçado ou vestimentas impróprios, falta de planejamento, jornada de trabalho excessiva, etc.

DISPOSIÇÕES GERAIS

10.14.1 Os trabalhadores devem interromper suas tarefas exercendo o “Direito de Recusa”, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.

10.14.2 As empresas devem promover ações de controle de riscos originados por outrem em suas instalações elétricas e oferecer, de imediato quando cabível, denúncia aos órgãos competentes.

10.14.3 Na ocorrência do não cumprimento das normas constantes nesta NR, o TEM adotará as providências estabelecidas na NR-3.

10.14.4 A do cumentação prevista nesta NR deve estar permanentemente à disposição dos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitadas as abrangências, limitações e interferências nas tarefas.

10.14.5 A documentação prevista nesta NR deve estar, permanentemente, à disposição das autoridades competentes.

10.14.6 Esta NR não é aplicável a instalações elétricas alimentadas por “Extrabaixa Tensão”.

COMENTÁRIO

- O item 14.1 acrescenta um tópico importantíssimo à norma, pois exercendo o “direito de recusa” o trabalhador pode interromper sua atividade sempre que for constatada a condição de “risco grave e eminente” com relação a si ou a outras pessoas.
- A condição de “risco grave e eminente” é definida na Norma Regulamentadora nº3 (Embargo ou Interdição) como toda condição ambiental de trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador.
- A Norma Regulamentadora nº3 (Embargo ou Interdição) também é mencionada no item 10.14.3, no qual o Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), através do Auditor Fiscal do Trabalho, pode embargar ou interditar. parcialmente qualquer instalação, ou parte de instalação que não esteja de acordo com a NR-10.

2. PRINCIPAIS MUDANÇAS E DESTAQUES NA NR - 10

a) Introdução de conceitos de segurança no projeto das instalações

b) Não permite trabalho individual nas atividades em A . T e/ou S.E.P

c) Define zona de risco e zona controlada nas proximidades de pontos energizados

d)Define o que é desenergização

e) Diferencia proteção para trabalhos em B.T e A . T em instalações energizadas

f)Determina que sejam elaborados procedimentos de segurança nas atividades em instalações

g) Certificação de equipamentos e materiais aplicados em áreas classificadas

h)Curso Básico de Segurança(40 h) e Complementar(40h), para que os profissionais possam ser autorizados a atuar em instalações elétricas

i) Conceitua profissionais Qualificados, Habilitados.Pessoa Capacitada e Autorização

j)Fixa responsabilidades para empregadores contratantes e contratados e para trabalhadores

k) Define ações para situações emergenciais

l) Reporta às normas técnicas oficiais brasileiras e/ou às internacionais

m) Cria glossário, com definições objetivas e claras

n) As exigências estendem às atividades realizadas nas proximidades de instalações elétricas;

o)Define diretrizes para implementação de medidas de controle e sistemas preventivos dos riscos com eletricidade

p) Exige prontuário das instalações, para melhor gestão das instalações, com destaque para registros técnicos

q) Exige o relatório técnico das inspeções de conformidade das instalações elétricas

2.1. PRAZOS PARA IMPLEMENTAÇÃO

06 meses

10.3.1 Projetos – Impedimento de reenergização/aterramento temporário;

10.3.6 Projeto – Aterramento temporário;

10.9.2 Certificação no SBC de equipamentos e dispositivos elétricos aplicados em áreas classificadas.

09 meses

10.2.3 Prontuário – Esquemas Elétricos;

10.7.3 Proibição de trabalhos individualizados;

2.2. PRAZOS

06 meses

10.3.1 Projetos – impedimento de reenergização

10.3.6 Projeto – Aterranto temporário;

10.9.2 Certificação no SBC de equipamentos e dispositivos elétricos aplicados em áreas classificadas

09 meses

10.2.3 Prontuário – Esquemas elétricos

10.7.3 Proibição de trabalhos individualizados;

10.7.8 Ensaios e testes de isolamento pata AT, de equipamentos, materiais e ferramentas;

10.12.3 Método de resgate de acidentados.

Um ano

10.3.9 Memorial descritivo do projeto

10.2.9.2 Vestimentas de trabalho

Um ano e meio

10.2.4 Prontuário elétrico – Potência > 75 KW

10.2.5.1 Prontuário S.E.P e proximidades

10.2.6 Organização e atualização do Prontuário

Dois anos

10.6.1.1 Zona Livre

10.8.8 Treinamento Básico

10.7.2 Treinamento Complementar

10.11.1 Procedimentos de trabalho com instruções de segurança, etapa por etapa.

3. INTRODUÇÃO À SEGURANÇA DO TRABALHO

A informação mais antiga sobre a preocupação com a segurança do trabalho está registrada num documento egípcio. O papiro Anastacius V fala da preservação da saúde e da vida do trabalhador e descreve as condições de trabalho de um pedreiro. Também no Egito, no ano 2360 a.C., uma insurreição geral dos trabalhadores, deflagrada nas minas de cobre, evidenciou ao faraó a necessidade de melhorar as condições de vida dos escravos. A revolução industrial criou a necessidade de preservar o potencial humano como forma de garantir a produção. A sistematização dos procedimentos preventivos ocorreu primeiro nos Estados Unidos, no início do século XX.

- Alemanha: 1884
- Inglaterra em 1897
- Brasil: Lei Nº 3724, de 1919(Lei para proteção dos Trabalhadores).
- Decreto Lei 7036/44, obrigatório criação da CIPA.

3.1. DOCUMENTOS LEGAIS DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

O Decreto Lei 3.724, de 15/01/19- tornou compulsório o Seguro Contra Acidentes do Trabalho em certas atividades. Com a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988,a proteção jurídica ao trabalhador passou a ter uma importância ainda maior. A Consolidação das Leis do Trabalho – CLT – dedica o seu Capítulo V, Título II, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, em sua Seção XV, art. 200, de acordo com a redação dada pela Lei 6.514, de 22/12/77. Em complemento a CLT existem as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho, publicadas inicialmente pela Portaria MTb 3.214/78. O Ministério do Trabalho, por intermédio da Portaria MTb 3.214/78, aprovou as Normas Regulamentadoras (NR) previstas no Capítulo V da CLT. Esta mesma Portaria estabeleceu que as alterações posteriores das NR seriam determinadas pela então Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho. É importante destacar a legislação previdenciária, em especial a Lei 8.213/91, que sofreu, ao longo destes anos, diversas modificações, sendo as mais recentes, e significativas, as introduzidas pelas Leis 9.032/92 e 9.528/97que tratam da legislação acidentária e da aposentadoria especial.

3.2. A PARTICIPAÇÃO DO ESTADO E DA SOCIEDADE

Mudar o panorama atual relativo às condições de segurança e saúde do trabalhador brasileiro não é só um desafio de governo, mas da sociedade de uma forma geral, exigindo o envolvimento dos trabalhadores e empresários. A melhoria nas condições do ambiente e do exercício do trabalho tem como objetivos principais diminuir o custo social com os acidentes de trabalho, valorizar a auto-estima e proporcionar a melhoria contínua da qualidade de vida dos trabalhadores.

3.3. COMPETÊNCIA DOS ÓRGÃOS DE GOVERNO E ENTIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) é o órgão executivo responsável pela representação política e social do governo referente a questões de trabalho. A CLT - Consolidação das Leis Trabalhistas - dedica seu Capítulo V, Título II, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, em sua Seção XV, Art 200, de acordo com a redação dada pela lei 6514,

de 22/12/77.O MTE, através da Portaria 3214/78, aprovou as NR, previstas no Capítulo V da CLT,que definem diretrizes de segurança e medicina para todas as atividades laborais.

3.4. GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL PRINCÍPIOS DA OIT - ELEMENTOS IMPORTANTES DA OHSAS 18.001

Os princípios da Norma BS 8800 estão alinhados com os conceitos e diretrizes das normas da série ISO 9.000 (Sistema da Qualidade) e série ISO 14.000 (Gestão Ambiental).O princípio básico de um sistema de gestão é baseado em aspectos normativos, OHSAS, por exemplo, envolve a necessidade de determinar parâmetros de avaliação que incorporem não só os aspectos operacionais, mas também, a política, o gerenciamento e o comprometimento de alta administração com o processo de mudança e melhoria contínua das condições de segurança, saúde e nas condições de trabalho.

3.5. O PAPEL DOS SUPERVISORES

O principal desafio dos gerentes e supervisores é como obter e manter o cumprimento da legislação e das normas internas dentro da empresa. O principal aspecto nesta questão é garantir que estes líderes sejam o exemplo dentro da organização através de atitudes pró-ativas com as questões de segurança, saúde e melhoria nas condições de trabalho.

A alta administração da empresa por sua vez, deve determinar as diretrizes, através de sua política de segurança, saúde e meio ambiente. As pessoas estão muito mais disponíveis a cumprir as normas e procedimentos quanto possuem o exemplo dos líderes da organização em todos os seus níveis. Um dos aspectos básicos no gerenciamento é não concentrar esforços nas conseqüências e sintomas e sim nas causas, procurando entender porque as pessoas deixam de seguir padrões básicos ou simplesmente não fazem o que se supõe que deveriam fazer.

4. INTRODUÇÃO À SEGURANÇA COM ELETRICIDADE

A eletricidade é a forma de energia mais empregada para a execução do trabalho mecânico necessário à geração dos bens de consumo e é considerada um dos tipos de energias perigosas. A Energia Hidráulica, Química, Potencial, Eólica, Térmica, Pneumática, Radioativa e Mecânica caracterizam como os demais tipos de energias perigosas existentes nos diversos processos produtivos existentes.

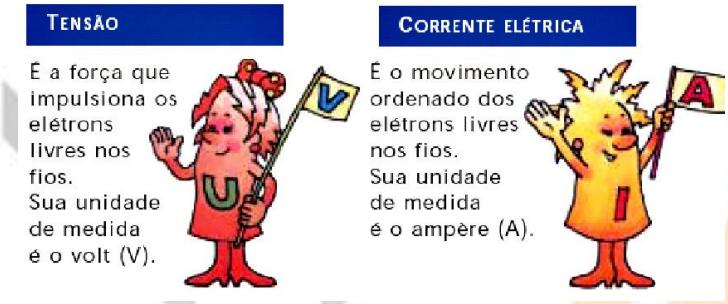
É uma manifestação de energia que é perceptível quando produz efeitos no indivíduo, em instalações e/ou no patrimônio e somente pode ser quantificada através de instrumentos de medição. A eletricidade é de difícil controle, pois é invisível, não tem odor e exige que os requisitos de segurança sejam parte integrante dos processos, em suas diferentes etapas, desde o

projeto, execução, operação, manutenção, reforma, ampliação e atividades nas proximidades das instalações.

As conseqüências devido a falta de controle da eletricidade, podem ser imensuráveis para o homem (queimaduras, fraturas, óbito, etc), para as instalações, patrimônio, parada de produção, etc; podendo resultar em conseqüências econômicas de grande monta. Desta forma, torna-se imperioso a aplicação de técnicas e medidas para seu controle, quer seja na fonte, na trajetória, nos métodos de trabalho, nos tempos e exposição aos efeitos secundários(Campos elétricos e magnéticos) ou no próprio indivíduo.

4.1. CONCEITOS BÁSICOS

Para melhor entendimento desta complexa forma de energia e para compreensão posterior dos riscos inerentes à eletricidade e as devidas formas de controle, apresentamos alguns conceito.


TENSÃO
É a força que impulsiona os elétrons livres nos fios. Sua unidade de medida é o volt (V).
V
U
CORRENTE ELÉTRICA
É o movimento ordenado dos elétrons livres nos fios. Sua unidade de medida é o ampère (A).
A
I

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

Resistência Elétrica:

É um elemento de circuito que limita as correntes (i) que circulam neste circuito. A unidade de Resistência(R) é o Ohm(Ômega) e da corrente é o Ampére(A).A lei de OMH é definida Como sendo I = V/R.Desta forma, deduzimos que, corrente e tensão são diretamente proporcionais. Quanto maior a fonte de tensão de alimentação existente em um circuito, maior será a corrente que circula neste circuito.

4.2. ABRANGÊNCIA

A Norma NR 10 abrange todo sistema elétrico, compreendendo as fases de: Geração, Transmissão, Distribuição e Consumo, conforme figura abaixo.

5. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELÉTRICIDADE

Qualquer atividade biológica, seja glandular, nervosa ou muscular, é estimulada ou controlada por impulsos de corrente elétrica. Se essa corrente fisiológica interna somar-se a uma outra corrente de origem externa, devido a um contato elétrico, ocorrerá no organismo humano uma alteração das funções vitais normais que, dependendo da duração da corrente, pode levar o indivíduo à morte.Os principais efeitos que uma corrente elétrica (externa) produz no corpo humano são tetanizarão, parada respiratória, queimadura e fabricação o ventricular, descritas a seguir de uma maneira simplificada.A tetanizarão é um fenômeno decorrente da contração muscular produzida por uma corrente elétrica, que é definido como limite de largar.

Correntes superiores ao limite de largar, mas com pouca intensidade, podem, causar uma parada respiratória se a corrente for de longa duração. Essas correntes produzem sinais de asfixia na pessoa, graças à contração de músculos ligados à respiração e/ou à paralisia dos centros nervosos que comandam a função respiratória. Se a corrente permanece, a pessoa perde a consciência e morre por asfixia. A passagem da corrente elétrica pelo corpo humano é acompanhada do desenvolvimento de calor por efeito Joule - P = RI2 (W), podendo produzir queimaduras. A situação torna-se mais crítica nos pontos de entrada e saída da corrente, uma vez que:

- a pele apresenta uma resistência elétrica mais alta, enquanto os tecidos internos apresentam resistência baixa.
- à resistência de contato entre a pele e as partes sob tensão somam-se a resistência da pele;
- A densidade de corrente é alta nos pontos de entrada e saída da corrente, principalmente se as áreas de contato forem pequenas.

Quanto maior a densidade de corrente e mais longo o tempo pelo qual a corrente permanece, mais graves são as queimaduras produzidas. Nas altas tensões, em que há o predomínio dos

efeitos térmicos da corrente, o calor produz a destruição de tecidos superficiais e profundos, bem como o rompimento de artérias com conseqüente hemorragia e destruição dos centros nervosos. Observe que as queimaduras produzidas por correntes elétricas são internas, profundas e de difícil cura. O fenômeno Da fibrilação ventricular é o mais grave.Se à atividade elétrica fisiológica normal acrescenta-se uma corrente elétrica de origem externa e muitas vezes maior que a corrente biológica, é fácil imaginar o que sucede com o equilíbrio elétrico do corpo. É a fibrilação ventricular, responsável por tantas mortes decorrentes de acidentes elétricos.

O fenômeno a vibração ventricular é irreversível. No entanto, sabe-se hoje que uma carga elétrica violenta pode, desde que adequadamente aplicada, reverter o processo de vibração, isso é feito com um desfibrilador elétrico.

Choque Elétrico

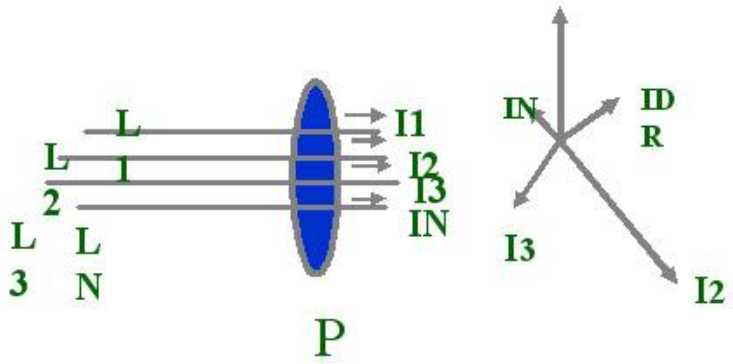
É a perturbação de natureza e efeitos diversos que se manifesta no organismo humano, quando este é percorrido por uma corrente elétrica, gerando um estímulo rápido e acidental do sistema nervoso. Dependendo da intensidade e do tempo de duração do choque elétrico no corpo humano, a corrente elétrica pode provocar maiores danos e efeitos no homem.

Corrente de Fuga

É uma corrente da ordem de (0,5 a 5 mA) que percorre um caminho diferente do previsto. Normalmente flui através do dielétrico do material isolante dos condutores ou, em caso de distribuição de energia, flui sobre as saias dos isoladores.

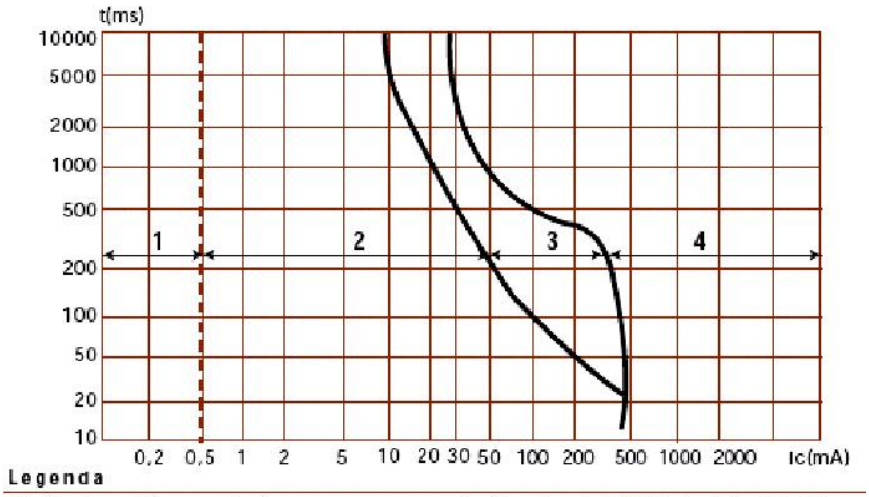
Corrente Diferencial Residual (IDR)

É a soma dos valores instantâneos das correntes que percorrem todos os condutores vivos do circuito em um dado ponto.



I 1

Zonas (t x i) de efeitos de CA (15 a 100Hz) sobre as pessoas



Legenda

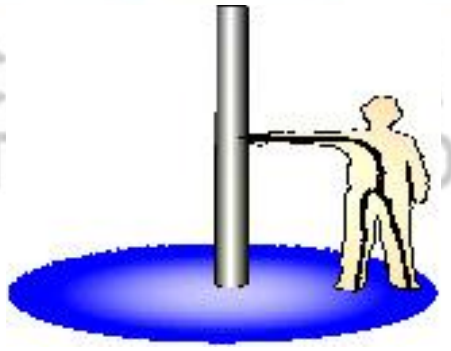
1 - Nenhum efeito perceptível.
2 - Efeitos fisiológicos geralmente não danosos.
3 - Efeitos fisiológicos notáveis (parada cardíaca, parada respiratória, contrações musculares) geralmente reversíveis.
4 - Elevada probabilidade de efeitos fisiológicos graves e irreversíveis: fibrilação cardíaca, parada respiratória.

Tensão de Contato

É a tensão que pode aparecer acidentalmente, quando de falha de isolação entre duas partes simultaneamente acessíveis.

Tensão de Toque

Se uma pessoa toca um equipamento sujeito a uma tensão de contato, pode ser estabelecida uma tensão entre mãos e pés, por exemplo, chamada tensão de toque. Em conseqüência, pode-se ter a passagem de i(A) pelo braço, tronco e pernas, cuja duração e intensidade poderá provocar parada cardíaca, queimaduras ou outras lesões graves ao organismo.



Contato direto

É o contato acidental, seja por falha de isolamento, por ruptura ou remoção indevida de partes isolantes; ou, então, por atitude imprudente de uma pessoa com uma parte elétrica normalmente energizada (parte viva).

Contato indireto

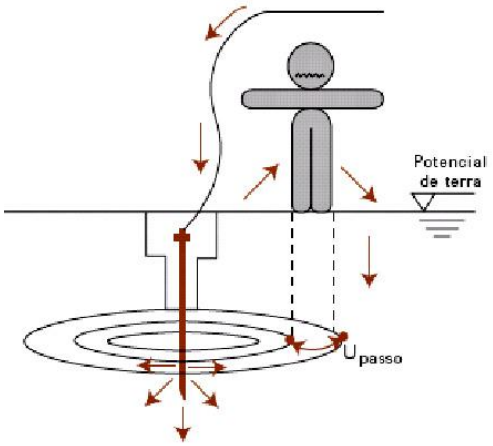
É o contato entre uma pessoa e uma parte metálica de uma instalação ou componente, normalmente sem tensão, mas que pode ficar energizada por falha de isolamento ou por uma falha interna.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

TENSÃO DE PASSO

Quando (i) é descarregada ao solo, ocorre uma elevação do potencial em torno do eletrodo de aterramento, formando um gradiente (distribuição) de queda de tensão. Cujo ponto máximo está junto ao eletrodo e o ponto mínimo muito afastado dele.

Se uma pessoa estiver em pé em qualquer ponto dentro da região onde há essa distribuição de potencial, entre seus pés haverá uma diferença de potencial, chamada de tensão de passo.
(D) entre pés é 1m. Desta forma, poderá haver um a circulação de (i) através das duas pernas.



Os perigos mais comuns da eletricidade

a) Superfícies Energizadas

- Carcaça de motores.
- Aparelhos eletrodomésticos.
- Chão, paredes e tetos
- Torneiras e chuveiros.
- Cercas, grades e muros.
- Caixas de controle de medição de energia.
- Postes energizados
- Chão energizado em volta do poste.
- Luminárias energizadas.
- Painéis e conduintes.
- Umidade em instalações/equipamento.

b) Fios e cabos com isolamento deficiente

- Isolamento com defeito de fábrica.
- Isolamento velho e partido.
- Isolamento danificado por objetos pesados.
- Isolamento rompido por roedores.
- Isolamento super aquecido

c) Redes aéreas energizadas

- Construção sob linhas de distribuição
- Sacadas próximas das redes.
- Podas de árvores.

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

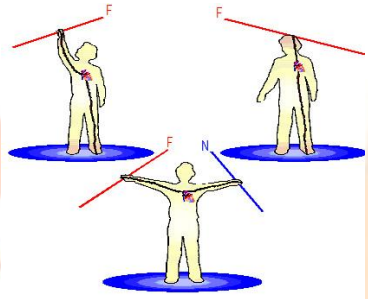
- Antenas, guindastes, basculantes, pulverizadores

d) Redes aéreas desenergizadas

- Residual capacitivo.
- Gerador
- Efeitos da indução de outras linhas que passam bem próximas.
- Energização devido a manobras incorretas

Percurso da corrente elétrica - passando pelo coração do indivíduo

Os efeitos do choque elétrico variam conforme as circunstâncias, sendo que o risco do choque elétrico pode ser mais danoso, desde que a corrente percorra com maior intensidade pelo coração do indivíduo.



1 Natureza CC - CA
2 Nível de frequência
3 Tipo de contato
4 Isolamento do corpo
5 Intensidade da corrente
6 Resistência do corpo
7 Percurso da corrente no corpo
8 Duração do choque
Condições orgânicas e psiquicas da pessoa

ARCO ELÉTRICO (VOLTAICO)

Define-se como sendo uma descarga elétrica produzida pela condução de corrente elétrica por meio do ar(ionizado), ou outro gás, entre dois condutores separados. A foto abaixo ilustra a formação de uma arco elétrico formado a partir da abertura de ema chave seccionadora sob carga.

O simples ato de abrir e fechar uma chave seccionadora com carga ou um disjuntor que esteja em um circuito com curto ou com fuga de corrente, pode causar acidentes graves. Sendo a duração do arco maior que 100 mseg, as pessoas estarão sujeitas à queimaduras graves e os equipamentos poderão ser danificados.

O arco ocorre principalmente devido a:

a) Fim de vida útil do material isolante (dielétrico)

b) Projeto e instalação inadequada

c) Sobrecargas elétricas

d) Mau contato entre conecções

e) Falhas de fabricação

f) Sobretensões, etc.

As medidas de controle mais eficazes contra queimaduras, são as vestimentas apropriadas, fabricadas com tecidos e materiais especiais e com as devidas certificações, conforme exigido pela NR 10.

ESTATÍSTICA

De 918 Incidentes Elétricos na Indústria, de 1992 a 2002; 117 foram situações de choque elétrico:

- 14 provocaram ferimentos e 01 resultou em morte.
- 174 Ocorrências de Arco elétrico: 103 atingiram pessoas e 23 provocaram ferimentos.

CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

São considerados como uma espécie de linhas de força invisíveis concêntricas, geradas à partir da passagem de corrente elétrica CA nos meios condutores.Geração de um campo Elétrico Entre duas placas condutoras, devidamente conectadas a uma fonte, é gerado um campo elétrico(V/m), perpendicular a estas, em decorrência da DDP(diferença de Potencial) entre elas.

GERAÇÃO DE UM CAMPO MAGNÉTICO

Uma corrente elétrica que passa pelos condutores de um circuito, alimentado por uma fonte, movimenta um motor. Em volta desse condutores cria-se um campo magnético cujas linhas de campo são simbolizadas por círculos concêntricos em volta do condutor através do qual a corrente está fluindo. Sua intensidade é medida em (A/m).

EXISTEM CORRENTES DE CIENTISTAS QUE AFIRMAM

Os Campos Eletromagnéticos provocam maiores efeitos danosos aos trabalhadores que executam atividades nas linhas de transmissão e distribuição de energia, considerando que nessas fases são empregadas elevados níveis de tensão de maior freqüência. A exposição freqüente e prolongada aos Campos Eletromagnéticos pode aumentar o risco de tumores e alguns tipos de

câncer, considerando que o sistema de defesa do organismo pode comprometer o sistema de defesa imunológico do indivíduo.O controle da saúde dos trabalhadores, através de exames nestas atividade se faz necessário.

Efeitos da Corrente Elétrica Induzida por Campos Eletromagnéticos no Organismo:

DENSIDADE CORRENTE (mA/m^2)	**EFEITOS**
Abaixo de 1	Nenhum efeito conhecido
1 a 10	Efeitos biológicos sutis, como mudanças no metabolismo do cálcio ou supressão da produção da substância que controla o ritmo dia/noite.
10 a 100	Efeitos claramente demonstrados, como mudanças na síntese de proteínas e “dna” e na atividade enzimática, efeitos visuais evidentes e possíveis efeitos nervosos. O processo de recuperação dos ossos fraturados pode ser acelerado, mas pode também ficar estacionário.
100 a 1.000	A excitabilidade do sistema nervoso central muda, nessa faixa, é observada irritação do tecido muscular.
1.000 ou mais	Variam de leves a severas disfunções cardíacas

Porém outros estudiosos afirmam que não há comprovação científica, somente indícios, de que a referida exposição possa provocar câncer ou tumores.Estes mesmos cientistas afirmam que a exposição produz nocividade térmica endógena, ou seja, no interior do corpo humano e endócrina no organismo.Americanos e Russos, realizaram pesquisas durante 22 anos e não identificaram nenhuma perturbação de saúde ou efeito negativo dos campos elétricos e magnéticos para o homem.Os trabalhadores expostos a essas condições e que portam próteses

metálicas(Encaixes,pinos, articulações, etc) deve-se atentar para o fato da ocorrência de necroses, considerando que a radiação provoca de aquecimento intenso das partes metálicas.

ELETRICIDADE ESTÁTICA

O fenômeno da geração de eletricidade estática é bastante simples na sua concepção. É um fenômeno de superfície, associado ao contato e posterior separação de duas superfícies. nessa situação onde há atrito entre dois ou mais materiais, podem ocorrer formação de eletricidade estática, devido a transferência e/ou acumulo de cargas nesses corpos. Não havendo uma forma de dissipação destas, pode-se caracterizar uma situação de risco, tais como: explosão, incêndios ou choques elétricos.Desta forma, torna-se necessário criar mecanismos de controle desse risco. Uma forma de dissipar este tipo de energia é utilizar de aterramento da superfície onde haja concentração deste tipo de eletricidade.

Descargas Atmosféricas(D.A)

Para melhor entendimento, consideram-se os circuitos e/ou equipamentos que se encontram sob potencial diferente do potencial de terra.

Aqui, considerando-se tanto a ligação direta, ou seja, circuitos ou equipamentos ligados diretamente nas fontes de energia, quanto a indireta, devido à indução eletromagnética.A ionização do caminho seguido pela descarga piloto propicia condições favoráveis de condutibilidade do ar ambiente. Mantendo-se elevado o gradiente de tensão da região entre a nuvem e a terra, surge – em função da aproximação ao solo de uma das ramificações da descarga piloto – uma descarga ascendente, constituída de cargas elétricas positivas, denominada descarga de retorno ou principal, de grande intensidade, responsável pelo fenômeno conhecido como trovão, que é o deslocamento da massa de ar circundante ao caminhamento do raio, em função da elevação de temperatura e, conseqüentemente, do aumento de seu volume.

É de aproximadamente 1KV/mm o valor do gradiente de tensão para o qual a rigidez dielétrica do ar é rompida.

A concentração de cargas elétricas positivas e negativas numa determinada região faz surgir uma diferença de potencial entre a terra e a nuvem. No entanto, o ar apresenta uma determinada rigidez dielétrica, normalmente elevada, e que depende de certas condições ambientais.

O aumento dessa denominado gradiente de potencial ou de tensão, poderá atingir um valor que supere a rigidez dielétrica do ar interposto entre a nuvem e a terra, fazendo com que as cargas elétricas negativas migrem em direção à terra, num trajeto tortuoso e normalmente cheio de ramificações – fenômeno esse conhecido como descarga piloto, conforme mencionado.Vários especialistas realizaram medições das correntes de descargas, com a finalidade de determinar a sua grandeza e os valores percentuais em que elas ocorrem. Os valores obtidos são os seguintes:

- 0,1% é superior a 200kA;
- 0,7% é superior a 100kA;
- 5% são superiores a 60kA;

Em ambientes onde a umidade relativa do ar é alta, torna-se maior o risco, pois o calor da tensão eletrostática pode atingir níveis elevados. Sendo que a rigidez dielétrica do ar seco é muito grande.O nível de potencial eletrostático vai depender do grau de geração e dissipação das cargas e da capacitância do corpo eletrizado.A eletrização, devido à tendência de certos tipos de material em receber ou doar elétrons, pode ocorrer, em síntese, quando são atritados dois corpos.As D.A(Raios) causam sobre tensão (Maior Voltagem) nos circuitos. As descargas atmosféricas que caem nas redes de distribuição são transferidas para as instalações elétricas, podendo causar acidentes com pessoas e danos materiais.Os primeiros estudos experimentais sobre eletricidade atmosférica foram realizados no século XIII pelo livreiro e impressor americano Benjamin Franklin. Ele partiu da seguinte hipótese: a descarga que saltava de um capacitor, incluindo faísca e ruído, equivaleria, em menor escala, à descarga atmosférica, relâmpago e trovão. Propôs, então, um experimento: colocar uma haste metálica abaixo de uma nuvem de tempestade e aproximar dela um corpo aterrado, que esteja em contato

com o solo para descarregar a eletricidade que vai ser passada pela haste, realizado pelo cientista francês *Thomas-François. Verificou* que faíscas saltavam

Além de provada a hipótese de Franklin, se estabeleceu assim o princípio do funcionamento dos pára-raios.Benjamin Franklin (1706-1790), fez em 1752 uma experiência que quase lhe custou a vida: usou um fio de metal num papagaio (pipa) que empinou numa tempestade, preso a uma chave, que por sua vez era manobrada através de um fio de seda. Sua sorte foi que apenas algumas cargas elétricas leves desceram por esse dispositivo, pois se tivesse realmente atraído um raio, teria morrido eletrocutado, como aconteceu com o físico russo Georg Richmann, que tentou repetir a experiência. Um raio, durante a tempestade, além de ter até um bilhão de volts, começa a descer com 100 mil ampères e, ao atingir as proximidades do solo, mesmo com a dissipação na atmosfera, ainda registra uns 6 mil ampères. Entretanto, a energia que o raio transfere para a terra é de em média 1.012 watts, algo como o consumo de uma lâmpada elétrica comum acesa durante uma noite. Estima-se que as tensões nas descargas entre nuvens sejam da ordem de 5000 Volt por

centímetro (Volt é a unidade de medida da tensão elétrica), enquanto nas descargas entre nuvens e a terra a ordem de grandeza se eleva para 10 000 Volt por centímetro. Estes valores significam que, por exemplo, se uma nuvem se encontrasse apenas a 500 metros do solo, a tensão elétrica entre a nuvem e a terra seria de 5 000 000 Volt(5 milhões de Volt).

Proteção de edificações industriais de grande extensão (gaiola de Faraday)

1) Captor tipo terminal aéreo
2) Cabo de cobre nu
3) Suportes isoladores
4) Tubo de proteção
5) Malha de aterramento

6) Conector de medição

Na ocasiões mais propícias à ocorrência de descargas atmosféricas, devem ser tomadas as seguintes precauções:

- conservar-se longe das árvores isoladas, torres, pequenos edifícios, cercas de arame e objetos salientes;
- ao andar de bicicleta ou outro engenho de metal;
- deitar-se no chão ou abrigar-se sob um rochedo ou numa depressão do solo;

As pessoas que se encontram nas cidades estão relativamente mais protegidas devido ao conglomerado de pára-raios dos prédios e menor número de árvores. Entretanto, as que se encontram no meio rural estão mais expostas a essas descargas atmosféricas.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

Harmônicas

É Um sinal senoidal de tensão ou corrente, cuja freqüência é múltiplo inteiro da freqüência fundamental do sinal de alimentação.As perturbações harmônicas nas instalações elétricas tornaram-se importantes a partir da década de noventa, quando o emprego de equipamentos eletrônicos começou a se popularizar nas residências, comércio e indústria.

Exemplos de cargas geradoras de harmônicas:

São os casos de retificadores trifásicos, inversores de freqüência para motores, etc.

OS EFEITOS PROVOCADOS PELAS HARMÔNICAS

Os principais efeitos observados em instalações e componentes submetidos à presença de harmônicas são: aquecimentos excessivos, disparos de dispositivos de proteção, ressonância, vibrações e acoplamentos, aumento da queda de tensão e tensão elevada entre neutro e terra, etc. Em conseqüência dos efeitos mencionados, podem ocorrer problemas associados ao funcionamento e desempenho de motores, fios e cabos, capacitores, computadores, transformadores, comprometer a segurança do eletricista, etc .Como conviver com a presença

das harmônicas nas instalações elétricas as harmônicas devem ser impedidas de circular pelos componentes da instalação ou, caso isso não seja possível, sua presença deve ser considerada na seleção e dimensionamento dos equipamentos e dispositivos que serão submetidos aos seus efeitos. Uma outra forma de impedir a propagação generalizada das harmônicas consiste na utilização de transformadores de separação, cuja função é segregar determinadas ordens de harmônicas no secundário do transformador, não as propagando, dessa forma, no trecho a montante do mesmo

RISCOS ADICIONAIS

Riscos Ambientais

Em qualquer atividade produtiva, podem-se gerar situações de risco, devido a presença de agentes que, dentro de determinadas condições, poderão causar danos à saúde das pessoas expostas a esses agentes, denominados riscos ambientais.

A higiene do trabalho, é uma ciência que tem o objetivo de reconhecer, avaliar e controlar todos as componentes do ambiente de trabalho que podem causar doenças ocupacionais.

Classificação dos riscos:

Estão divididos em três grupos:

- Riscos Químicos
- Riscos Físicos;
- Riscos Biológicos

RISCO QUÍMICO

São representados por um grande número de substâncias que exigem cuidados e controles, no sentido de evitar algum tipo de contaminação do ambiente e conseqüentemente ao homem.

RISCO FÍSICO

São representados pelos seguintes fatores: calor, ruído, radiações, trabalhos com pressões anormais, vibrações e iluminação e que poderão acarretar problemas se estiverem fora dos índices normais.

RISCO BIOLÓGICO

São representados por uma variedade de bactérias, vírus, microorganismo. São fatores que colaboram para que os produtos ou agentes causem danos à saúde. Nem todo agente, presente no ambiente, irá causar, obrigatoriamente, um dano à saúde. Para que isso ocorra, é necessário que haja uma inter-relação entre os fatores que serão expostos a seguir:

O tempo de exposição.

Quanto maior o tempo de exposição, maiores serão as possibilidades de se estabelece um dano à saúde.Quando maiores concentrações ou níveis, maiores, maiores as chances de aparecerem problemas ou danos a saúde.Isto é, se em forma de gás, vapor, líquido, névoa,

neblina, poeira ou fumo. Isto em relação com a forma de entrada do tóxico no organismo, como será visto adiante.Algumas substâncias só são capazes de penetrar no organismo através da inalação, outras podem penetrar pela pele.Vias de penetração de materiais tóxicos no organismo.São três as formas pelas quais os materiais tóxicos podem penetrar no organismo.Pode-se absorver uma substância nociva por inalação, isto é, pela respiração.A pele pode absorver certas substâncias se houver contato, mesmo que por poucos instantes. Dessa forma, o tóxico pode atingir o sangue e causar danos à saúde.No caso de se engolir, acidentalmente, materiais tóxicos, tal fato pode ocorrer quando não são tomadas devidas precauções higiênicas ao se alimentar, fumar, etc.Recomenda-se portanto, que não se façam refeições no próprio posto de trabalho. E, também o trabalhador não deve ir para o refeitório ou para a casa sem antes efetuar um asseio mínimo lavando as mãos e o rosto com sabão em abundância.

RISCOS QUÍMICOS

As substâncias químicas podem estar na forma de gases, vapores, líquidos, fumo, poeira e névoa ou neblinas.

VAPORES: emanados de solventes como benzol, toluol, "thinner" em geral, desengraxantes como tetracloreto de carbono, aguarrás, removedores de tintas, etc.

Gases: monóxido de carbono, acetileno, gás de cozinha, etc.

Líquidos: podem ser corrosivos, como os ácidos e a soda cáustica ou irritantes como os que causam problemas na pele. Muitos líquidos também podem ser absorvidos pela pele.

NÉVOA OU NEBLINA: forma dos ácidos de galvanoplastia, fosfatização e outros processos, névoas formadas dos solventes na pintura a revólver.

Fumos: pequenas partículas de metal ou de seus componentes que ficam suspensas no ar provenientes da condenação ou oxidação dos vapores emanados no uso de metais fundidos, como o chumbo.

POEIRAS OU PÓS: pó de serragem, poeira de rebarba ou limpeza com jato de areia, poeira do polimento abrasivo de pedras e fechadas.

Principais efeitos no organismo

Dentre os efeitos dos riscos químicos no organismo, destacam-se como principais, as seguintes: irritação, asfixia, anestesia, intoxicação e pneumoconiose.

Irritação: dos olhos, nariz, garganta, pulmões, da pele. Geralmente as substâncias que causam irritação se encontram na forma de gás ou vapor mas podem também estar no estado líquido ou sólido. Exemplos: vapores de ácidos, da amônia (amoníaco).A irritação da pele é causada pelo contato direto com líquido ou poeira sendo exemplo os solventes, "thinner" e a

poeira da caviúna.Asfixia: falta de oxigenação do organismo. Exemplos: hidrogênio, gás carbônico (CO2), acetileno, metano. Anestesia certas substâncias ao serem inaladas em grande quantidade possuem uma ação sobre o sistema nervoso central, causando estado de sonolência ou tonturas. A Intoxicaçãorelaciona-se com efeitos sistêmicos (sobre determinados órgãos) no organismo isoladamente ou em conjunto com os efeitos anteriores. Pode ser causada, tanto por inalação como por contato com a pele ou ingestão acidental de tóxico que pode estar na forma sólida, líquida ou gasosa. Pneumoconiose: É a alteração da capacidade respiratória devido a uma fibrose no tecido pulmonar da pessoa. As substâncias que causam esse tipo de doença estão na forma de poeira.

RISCOS FÍSICOS

O ruído excessivo tem vários efeitos no ser humano variando de pessoa para pessoa, como irritabilidade entre outros. Entretanto seu efeito principal comprovado quando as pessoas são expostas a altos níveis de ruídos por tempos longos, é o dano a audição, que leva a vários graus de surdez. O calor ocorre geralmente em fundições, siderúrgicas, cerâmicas, indústrias de vidro e nas exposições a céu aberto Quanto aos efeitos, sabe-se que o organismo pode adaptar-se aos ambientes quentes dentro de certos limites. A Radiação Infravermelha: é o calor radiante cujos efeitos são justamente os mencionados acima em calor. Onde há corpos aquecidos há calor radiante, que é emitido em todas as direções. Radiação Ultravioleta é um tipo de radiação que está presente principalmente na operação com solda elétrica. Seus efeitos são do tipo térmico causando queimaduras, eriternas (vermelhidão) na pele e também forte irritação nos olhos que pode levar à conjuntivite. Com a luz de laser é utilizada para projeção de linhas de referência (assentamento de tubulações). Os riscos básicos são de queimaduras. A Radiações ionizantes: podem ser provenientes de material radioativo ou de aparelhos especiais. Exemplos: aparelhos de raio-X (quando indevidamente usados), radiografias, industriais de controle (gamagrafia). Os efeitos das exposições descontroladas a radiações ionizantes por mau controle dos processos. São em geral sérios: anemia, leucemia, certos tipos de câncer e efeitos que só aparecem nas gerações seguintes (genéticos). Os problemas provenientes das vibrações aparecem em geral após longo tempo de exposição (vários anos). No caso da vibração do corpo inteiro, podem aparecer dores na coluna, problemas de rins, enjôos (mal estar), no caso das vibrações localizadas nas mãos e braços podem aparecer problemas circulatórios e problemas nas articulações. O tempo longo de exposição e fatores como o frio têm muita influencia no aparecimento desses problemas.Com a iluminação inadequada nos locais de trabalho pode levar além da baixa eficiência e qualidade do serviço, a uma maior probabilidade de ocorrência de certos tipos de acidentes e a uma redução da capacidade visual das pessoas que é um efeito negativo muito importante e, alguns tipos de trabalho que exigem atenção e boa visão.

CLASSIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS RISCOS OCUPACIONAIS EM GRUPOS, CONFORME NATUREZA E PADRONIZAÇÃO DAS CORES CORRESPONDENTES MAPA DE RISCOS AMBIENTAIS - NR 05

GRUPO 1 VERDE	GRUPO 2 VERMELHO	GRUPO 3 MARROM	GRUPO 4 AMARELO	GRUPO 5 AZUL
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas sem proteção
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões Anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Animais peçonhentos Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

RISCO DE QUEDA – TRABALHO EM ALTURA

Constitui-se uma das principais causas de acidentes nos setores elétrico e de telefonia, sendo característico de diversos ramos de atividade, mas muito representativo nas atividades de construção e manutenção do setor de transmissão e distribuição de energia elétrica e de construção e manutenção de redes telefônicas. As quedas ocorrem em conseqüência de choques elétricos, de inadequação de

equipamentos de elevação (escadas, cestos, plataformas), inadequação de EPI, falta de treinamento dos trabalhadores , falta de delimitação e sinalização do canteiro do serviço nas vias públicas e ataque de insetos.

RISCO NO TRANSPORTE E COM EQUIPAMENTOS

Exemplos:

Veículos a caminho dos locais de trabalho em campo

Para tanto é comum o deslocamento diário dos trabalhadores até os efetivos pontos de prestação de serviços. Esses deslocamentos expõem os trabalhadores aos riscos característicos das vias de transporte, sendo muitas vezes realizados em carroçarias abertas ou em condições inadequadas potencializando esses riscos. Um agravante, também, da condição de risco é situação em que o motorista exerce outra função além dessa, ou seja, múltipla função. Como exemplo é atribuída ao motorista a função de dirigir e inspecionar a linha, para encontrar pontos que demandam reparos ou manutenção, tarefas estas incompatíveis. Veículos e equipamentos para a elevação de cargas, cestas aéreas e cadeiras.

Nos serviços de construção, instalação ou manutenção em linhas redes elétricas e de telefonia nos quais são utilizados cestos aéreos

TRABALHOS EM AMBIENTES CONFINADOS

Os trabalhos em ambientes confinados tais como caixas e subestações subterrâneas de transformação e distribuição, fechadas, expõem os trabalhadores do setor elétrico ao risco de asfixia por deficiência de oxigênio ou por exposição a contaminantes. Nestes ambientes pode ocorrer a presença de gases asfixiantes (ex.: monóxido e dióxido de carbono) e/ou explosivos. (ex.: metano, vapores de combustíveis líquidos). Estes contaminantes se originam por formação de gases orgânicos oriundos de reações químicas nos esgotos e presença de agentes biológicos de putrefação existentes nesses ambientes, e, ainda, de vazamentos de combustíveis dos tanques subterrâneos de postos de abastecimento e da canalização de gás combustível.

ÁREAS CLASSIFICADAS

São áreas onde há presença de atmosfera explosiva, ou seja, área onde a concentração de gases, vapores, ou poeiras e/ou associação destes, podem ter o comportamento de material combustível, e na presença de algum tipo de centelhamento, como curto circuito ou mesmo aquecimento de componentes, etc, possam causar explosão ou incêndio. Portanto os equipamentos elétricos a serem utilizados nestas áreas devem ser devidamente dimensionados e especificados, conforme Sistema Brasileiro de Certificação(SBC).

Os principais locais onde podem formar atmosfera explosiva são: Indústrias Químicas, plataformas de produção de petróleo, Refinarias, Siderúrgias, etc.

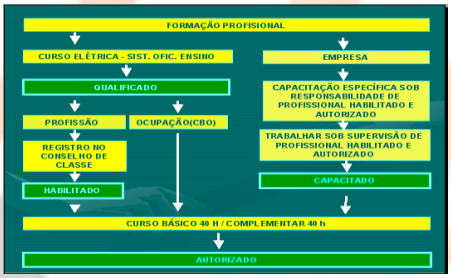
A Normas NBR que se referem ao tema são: 5418, 8370, 9518, 5420, 5363, IEC 60079, etc

6. REGULAMENTAÇÕES DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO

As NR do MTE são o conjunto de Normas que compõem a Port.3214/78, referente à Segurança e Medicina do Trabalho, abrangendo as mais diversas atividades laborais existentes no Brasil, incluíndo a legislação complementar(decretos, leis,IN,etc). A Portaria 598 do MTE, de 07/12/2004, publicada no D. O .U de 08/12/2004, deu nova redação à Nova NR 10, em Substituição à redação anterior da mesma Norma da Portaria 3214/78, conforme anexo.

A NR 16 da Portaria 3214/78 refere às atividades e operações perigosas, sendo que a eletricidade como agente periculoso possui orientação bem diferenciada destas atividades.

Item 10.8 da NR 10 – Qualificação, Habilitação, capacitação e Autorização



7. NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT),é o fórum nacional de normalização. A ABNT NBR 5410 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-03), pela Comissão de Estudo de instalações Elétricas de Baixa Tensão (CE-03:064.01).

NBR 5410/04 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

7.1. OBJETIVO

Esta Norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações e a conservação dos bens.

Esta Norma aplica-se também às instalações elétricas:

a) em áreas descobertas das propriedades, externas às edificações

b) de reboques de acampamento (trailers) locais de acampamento (campings), marinas e instalações análogas;

c) de canteiros de obra, feiras, exposições e outras instalações temporárias.

7.2. ESTA NORMA APLICA-SE:

a) aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1000V em corrente alternada, com freqüências inferiores a 400Hz, ou a 1500V em corrente contínua;

b) aos circuitos elétricos, que não os internos aos equipamentos, funcionando sob uma tensão superior a 1000V e alimentados através de uma instalação de tensão igual ou inferior a 1000V em corrente alternada (por exemplo, circuitos de lâmpadas a descarga, precipitadores eletrostáticos etc.);

c) a toda fiação e a toda linha elétrica que não sejam cobertas pelas normas relativas aos equipamentos de utilização; e

d) às linhas elétricas fixas de sinal (com exceção dos circuitos internos dos equipamentos).

7.3. ESTA NORMA APLICA-SE ÁS INSTALAÇOES NOVAS E A REFORMAS EM INSTALAÇOES EXISTENTES

Esta Norma não se aplica a:

a) instalações de tração elétrica;

b) instalações elétricas de veículos automotores;

c) instalações elétricas de embarcações e aeronaves;

d) equipamentos para supressão de perturbadores radioelétricos, na medida que não comprometam a segurança das instalações;

e) instalações de iluminação pública;

f) redes públicas de distribuição de energia elétrica.

7.4. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições da ABNT NBR IEX e as seguintes:

7.4.1. Componentes da instalação

7.4.2. Componente (de uma instalação elétrica): Termo empregado para designar itens da instalação que, dependendo do contexto, podem ser materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos (de geração, de conversão, transformação, transmissão, armazenamento, distribuição ou utilização de eletricidade), máquinas, conjuntos ou mesmo segmentos ou partes de instalação (por exemplo, linhas elétricas).

7.4.3. Quadro de distribuição principal: Primeiro quadro de distribuição após a entrada da linha elétrica da edificação. Naturalmente, o termo se aplica a todo o quadro de distribuição que seja único de uma edificação.

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

7.5. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

7.5.1. **elemento condutivo ou parte condutiva:** Elemento ou parte constituída de material condutor,pertencente ou não á instalação, mas que é destinada normalmente a conduzir corrente elétrica.

7.5.2. **proteção básica:** Meio destinado a impedir contato com partes vivas perigosas em condições normais.

7.5.3. **proteção supletiva:** Meio destinado a suprir a proteção contra choques elétricos quando massas ou partes condutivas acessíveis tornam-se acidentalmente vivas.

7.5.4. **proteção adicional:** Meio destinado a garantir a proteção contra choques elétricos em situações de maior risco de perda ou anulação das medidas normalmente aplicáveis , de dificuldade no entendimento pleno das condições de segurança associadas a determinada medida de proteção e/ou, ainda, em situações ou em que os perigos do choque elétrico são particularmente graves.

7.5.5. **Dispositivo de proteção a corrente diferencial- residual (formas abreviadas**: dispositivo a corrente diferencial-residual, dispositivo diferencial, dispositivo (DR): Dispositivo de seccionamento mecânico ou associação destinada a provocar a abertura de contatos quando a corrente diferencial residual atinge um valor dado em condições específicas.

SELV (do inglês “seperated extra-low voltage”): Sistema de extrabaixa tensão que é eletricamente separado da terra, de outros sistemas e de tal modo que a ocorrência de uma única falta não resulta em risco de choque elétrico.

Eqüipotencialização consiste na interligação de elementos especificados, visando obter a eqüipotencialização necessária para os fins desejados. Por extensão, a própria rede de equipamentos interligados resultante.

7.6. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS E DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICA GERAIS

Princípios fundamentais:

Os princípios que orientam os objetivos e as prescrições desta Norma são relacionados em 7.6.2 a 7.6.6.

Proteção contra choques elétricos:

As pessoas e os animais devem ser protegidos contra choques elétricos, seja o risco associado a contato acidental com parte viva perigosa, seja a falhas que possam colocar uma massa acidental sob tensão.

Proteção contra efeitos térmicos:

A instalação elétrica deve ser concebida e construída de maneira a excluir qualquer risco de incêndio de materiais inflamáveis, devido a temperaturas elevadas ou arcos elétricos. Além disso, em serviço normal, não deve haver riscos de queimaduras para as pessoas e os animais.

Circulação de correntes de falta:

Condutores que não os condutores vivos me outras partes destinados a escoar correntes de falta devem poder suportar essas correntes sem atingir temperaturas excessivas.

Proteção contra sobretensões

As pessoas, os animais e os bens devem ser protegidos contra as conseqüências prejudiciais de ocorrências que possam resultar em sobretensões, como faltas entre partes vivas de circuitos sob diferentes tensões, fenômenos atmosféricos e manobras.

Seccionamento:

A alimentação da instalação elétrica de seus circuitos e de seus equipamentos deve poder ser seccionada para fins de manutenção, verificação, localização de defeitos e reparos.

7.6.4. Circulação de correntes de falta

Condutores que não os condutores vivos me outras partes destinados a escoar correntes de falta devem poder suportar essas correntes sem atingir temperaturas excessivas.

7.6.5. Proteção contra sobretensões

As pessoas, os animais e os bens devem ser protegidos contra as conseqüências prejudiciais de ocorrências que possam resultar em sobretensões, como faltas entre partes vivas de circuitos sob diferentes tensões, fenômenos atmosféricos e manobras.

7.6.6. 4.1.8 Seccionamento

A alimentação da instalação elétrica de seus circuitos e de seus equipamentos deve poder ser seccionada para fins de manutenção, verificação, localização de defeitos e reparos.

7.7. PROTEÇÃO PARA GARANTIR SEGURANÇA

7.7.1. Proteção contra choques elétricos

7.7.1.1. Princípio fundamental

O princípio que fundamenta as medidas de proteção contra choques especificadas nesta Norma pode ser assim resumido:

partes vivas perigosas não devem ser acessíveis; e

massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas.

7.7.1.6. FONTE DE SEPARAÇÃO

7.7.1.6.1. A fonte o circuito separado. Isto significa que a fonte deve ser:

a) um transformador de separação conforme IEC 61558-2-4 e/ ou conforme outras específicas da série IEC 61558, como a IEC 61558-2-5 ou, uma fonte que assegure um grau de segurança equivalente ao do transformador de separação especificado acima, por exemplo um conjunto motor-gerador adequado.

b) Tais que o circuito secundário esteja separado do circuito primário e do invólucro por uma isolação que satisfaça às condições de 7.7.1.3.

7.7.1.7. Circuito Separado

7.7.1.7.1. Partes vivas do circuito separado não devem ser conectadas em nenhum ponto a um outro circuito à terra ou a um condutor de proteção.

7.7.1.7.2. Uso da extrabaixa tensão: SELV e PELV

Nova Os circuitos SELV não têm qualquer ponto aterrado nem massas aterradas.

Os circuitos PELV podem ser aterrados ou ter massas aterradas

7.7.1.8. Dependendo da tensão nominal do sistema SELV ou PELV e das condições de uso, a proteção básica é proporcionada por:

a) limitação da tensão; ou

b) isolação básica ou uso de barreiras ou invólucros.

7.7.1.9. Uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade

7.7.1.10. Generalidades

O uso de dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal /□n igual ou inferior a 30mA é reconhecido como proteção adicional contra choques elétricos.

7.7.2. Aplicação das medidas de proteção contra choques elétricos

Uso de obstáculos

7.7.2.1. Os obstáculos devem impedir:

a) uma aproximação física não internacional das partes vivas; ou contatos não intencionais com

b) Os obstáculos podem ser removíveis sem auxílio de ferramenta ou chave, mas devem ser fixados de forma a impedir qualquer remoção involuntária. Artes vivas durante atuações sobre o equipamento, estando o equipamento em serviço normal.

Tabela 27- Distâncias mínimas a serem obedecidas nas passagens destinadas à operação e/ou manutenção quando for assegurada proteção parcial por meio de obstáculos.

Situação	Distância
1. Apenas um dos lados da passagem apresenta partes vivas não protegidas (ver figura 8) 1.1 Largura da passagem entre parede e partes vivas.. 1.2 Passagem livre defronte manípulos (punhos, volantes, alavancas, etc.) de dispositivos elétricos.	1 000 mm 700 mm
2. Os dois lados da passagem apresentam partes vivas (ver figura 9) 2.1 Largura da passagem entre partes e/ou condutores vivos de cada lado: a) passagem destinada exclusivamente à manutenção, prevendo-se que qualquer trabalho de manutenção seja precedido da colocação de barreiras protetoras..... b) passagem destinada exclusivamente à manutenção, não estando previsto que os trabalhos de manutenção sejam precedidos da colocação de barreiras protetoras..... c) passagem destinada tanto à operação quanto à manutenção, prevendo-se que todo o trabalho de manutenção seja precedido da colocação de barreiras protetoras..... d) passagem destinada tanto à operação quanto à manutenção, não estando previsto que os trabalhos de manutenção sejam precedidos da colocação de barreiras protetoras..... 2.2 Passagem livre defronte manípulos (punhos,	700mm 1 000mm 1 500mm

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

volantes, alavancas, etc.) de dispositivos elétricos: a) passagem destinada à b) manutenção..... c) passagem destinada operação..... 3. Altura das partes vivas acima do piso..... 1. Distância entre obstáculos, entre manípulos de dispositivos elétricos (punhos, volantes, alavancas etc.), entre obstáculos e parede ou entre manípulos e parede.	1 200mm 1 500mm 900mm 1 100mm 2 300mm	
2. Altura da passagem sob tela ou painel.....		2 000 mm
NOTA As distâncias indicadas são válidas considerando-se todas as partes dos painéis devidamente montadas e fechadas.		

7.7.2.2. Colocação fora de alcance

7.7.2.2.1. Partes simultaneamente acessíveis que apresentem potenciais diferentes devem se situar fora da zona de alcance normal;

NOTAS

1 Considera-se que duas partes são simultaneamente acessíveis quando o afastamento entre elas não ultrapassa 2,50m.

2 Define-se como "zona de alcance normal" o volume indicado na figura 7.

Tabela 28- Distâncias mínimas a serem obedecidas nas passagens destinadas à operação e/ ou manutenção desprovidas de qualquer proteção contra contatos com partes vivas.

7.7.3. Proteção contra efeitos térmicos

7.7.3.1. Generalidades

As pessoas, bem como os equipamentos e materiais fixos adjacentes a componentes da instalação elétrica, devem ser protegidos contra os efeitos térmicos prejudiciais que possam ser produzidos por esses componentes.

7.7.4. Aterramento e eqüipotencialização

7.7.4.1. Aterramento

7.7.4.1.1. Eletrodos de aterramento

Toda edificação deve dispor de uma infra-estrutura de aterramento, denominada "eletrodo de aterramento", sendo admitidas as seguintes opções:

a) ou uso de malhas metálicas enterradas, no nível das fundações, cobrindo a área da edificação e complementadas, quando necessário, por hastes verticais e/ou cabos dispostos radialmente ("pés-de-galinha");

b) ou no mínimo, uso de anel metálico enterrado, circundando o perímetro da edificação e complementado, quando necessário, por hastes verticais e/ou cabos dispostos radialmente ("pés-de-galinha").

Principais Normas

PRINCIPAIS NORMAS ABNT

NBR- 5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR-5413	Iluminância de Interiores- Procedimento
NBR - 5418	Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas
NBR- 5419	Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas
NBR-5460	Sistema Elétrico de Potência
NBR-6146	Invólucro de Equipamentos Elétricos – Proteção – Especificação
NBR-6151	Classificação dos Equipamentos quanto a Proteção Contra Choques
NBR6533	Estabelecimento Segurança Efeitos Corrente Elétrica Corpo Humano
NBR IEC 60050	Vocabulário Eletrotécnico Internacional
IEC-479-1	Effects of Current on Human Beings and Livestock
IEC-60038	IEC Standard Voltages
NBR 14039	Instalações Elétricas De média Tensão

- A NR 10 se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis. **Ex: IEC,CEI, NFPA, etc.**

NBR 5410: 2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

- Vn < ou = 1000 Vca , sendo f < 400 Hz ou Vn < ou = 1500 Vcc
- 65 anos de existência
- A NBR 5410 reporta a mais 70 Outras Normas(ABNT / IEC, etc)
- Formulação explícita, incisiva, de certas exigências já presentes.
- Texto mais claro

Assim, no quadro da proteção contra choques elétricos, o texto distingue, inicialmente, dois tipos de proteção:

NBR 5410: 2004 – Proteção contra choques elétricos

Princípio fundamental

As medidas de proteção contra choques prescritas na NBR 5410, observam dois preceitos:

1) Partes vivas perigosas não devem ser acessíveis;

2) Massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, sejam em condições normais, sejam, em particular, no caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas.

Proteção básica: é aquela destinada a impedir contato com partes vivas perigosas em condições normais;

- Proteção supletiva: é aquela destinada a suprir proteção contra choques elétricos quando massas ou partes condutivas acessíveis tornam se acidentalmente vivas, por falha da proteção básica.

Prescrição fundamental

Proteção contra choques elétricos, de que as pessoas e os animais devem ser protegidos, seja o risco associado a contato acidental com parte viva perigosa, seja a falhas que possam colocar uma massa acidentalmente sob tensão.

A nova norma apresenta duas proteções de caráter geral - aplicável a todos os pontos da instalação - e uma proteção de caráter específico - aplicável somente nos pontos da instalação elétrica especificados na norma.

NBR 5410/04 – Proteção de caráter geral

a) proteção básica e

b) proteção supletiva.

Os conceitos de "proteção básica" e de "proteção supletiva" correspondem, respectivamente, aos conceitos de "proteção contra contatos diretos" e de "proteção contra contatos indiretos" vigentes até a edição anterior desta norma.

- Proteção básica(Isolação básica, barreira ou invólucro e limitação da tensão).
- São apresentadas pela norma quatro medidas de proteção:
- eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação;
- isolação dupla ou reforçada;
- uso de separação elétrica individual
- Limitação da tensão.

7.7.4.1.2. Medida de caráter geral

Eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação.

Outras medidas de proteção

São admitidas ou mesmo exigidas em situações mais pontuais, para compensar dificuldades no provimento da medida de caráter geral ou para compensar sua insuficiência em locais ou situações em que os riscos de choque elétrico sã o maiores ou suas conseqüências mais perigosas. *Proteção Contra Choques Elétricos*

Regra geral da proteção contra choques
Parte viva
Isolação
PROTEÇÃO BÁSICA:
impedir contato com partes vivas perigosas em condições normais
+
ou
PROTEÇÃO SUPLETIVA:
suprir a proteção contra choques quando massas tornam-se acidentalmente vivas, via de regra por falha da proteção básica
Massa

NBR 5419: 2001 - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS- SPDA

Fixa as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas(SPDA) de estruturas, bem como de pessoas e instalações no seu

aspecto físico dentro do volume protegidoAplica-se às estruturas comuns, utilizadas para fins comerciais, industriais, agrícolas, administrativos ou residenciais, e às estruturas especiais.

Ex: Chaminés de grande porte

A DOCUMENTAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA PELA NORMA BRASILEIRA NBR 5419. MANUTENÇÃO E INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO INTERNA E EXTERNA CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

1. OBJETIVO

Fornecer informações sobre a instalação e manutenção de sistema de proteção contra descargas atmosféricas e os requisitos das normas para o bom funcionamento e conservação dos mesmos.

2. NORMAS APLICÁVEIS

Aplicam-se as normas para elaboração de projetos, vistorias e dimensionamento de sistemas de aterramento e SPCDA, as normas brasileiras NBR5410, NBR 5419, NBR 7117 e as normas internacionais IEC. Segue abaixo, os procedimentos de inspeção e documentação técnica necessária para SPDA e sistemas de aterramento.

3. INSPEÇÕES

As inspeções de um SPDA e respectivos sistemas de aterramento deverão observar os seguintes aspectos, conforme delineado pela norma NBR5419.

4. CONFORMIDADE COM O PROJETO.

O projeto, a instalação e os materiais utilizados em um SPDA deverão atender plenamente a presente norma (NBR 5419).Não são admitidos quaisquer recursos artificiais destinados a aumentar o raio de proteção dos captores, tais como captores com formatos especiais, ou metais de alta produtividade, ou ainda ionizantes, radioativos ou não.Os SPDA que tenham sido instalados com tais captores devem ser redimensionados e substituídos de modo a atender esta norma (NBR5419).Todas as novas construções deverão estar contidas no volume protegido elementos metálicos acrescidos à cobertura (ex. chaminés, rufos, etc.) deverão estar interligados ao SPDA.

5. PERIODICIDADE DAS INSPEÇÕES

As inspeções devem ser efetuadas na seguinte ordem. Durante a construção do SPDA e sistemas de aterramento.Sendo assim após o término da instalação do SPDA e sistema de aterramento. Após qualquer modificação ou reparo no SPDA, deverão ser efetuadas inspeções completas. Com isso Periodicamente, a cada cinco anos para áreas não classificadas, tais como residenciais, agrícolas ou indústrias.

Periodicamente, a cada três anos para áreas destinadas a grandes concentrações públicas (hospitais, escolas, shopping centers, pavilhões, estádios, cinemas), indústrias contendo áreas

com risco de explosão, conforme norma NBR9518, e depósito de combustíveis.Periodicamente, a cada um ano para estruturas contendo munições ou explosivos.Em locais sujeitos a corrosão atmosférica, os intervalos deverão ser reduzidos.

6. MEDIDAS DE CONTROLE DOS RISCOS:

São representadas pelas medidas e ações estratégicas coletivas de prevenção destinadas a eliminar, reduzir e/ou manter os riscos elétricos sob controle. No texto da Norma NR 10, item 10.2, transcrito em seguida, bem como no programa do curso básico, Anexo II, todas as medidas de controle e medidas de proteção são mencionadas. Os Equipamentos de Proteção Coletiva, Equipamentos de Proteção Individual, a documentação das instalações elétricas, fazem parte deste item da Norma e também do referido programa do curso. Considerando que as Técnicas de Análise de Riscos, os Diagramas (Esquemas Unifilares) atualizados das Instalações Elétricas, o Prontuário de Instalações Elétricas das Instalações são medidas de controle e ao mesmo tempo consideradas como as principais documentações das instalações elétricas, estas serão abordadas num único tópico. Estes controles, acima citados, devem ser associados aos registros documentais (gráficos, escritos, especificações, projetos, procedimentos, etc). Entendemos que esta é a melhor forma de exposição, possibilitando maior aprendizado e assimilação dos conhecimentos adquiridos pelos treinados. Importante ressaltar que o discernimento dos quesitos legais, dos aspectos de preventivos e dos pontos específicos da área de elétrica é fator importante quando da aplicação dos conhecimentos aqui adquiridos, tanto para medidas de controle, como para os demais itens da Norma.

7. MEDIDAS DE CONTROLE - Transcrição do item 10.2 da NR 10

10.2.1 Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

10.2.2 As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

10.2.3 As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

10.2.4 Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto no subitem 10.2.3, no mínimo:

a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;

b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;

c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;

d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;

e) resultados dos testes de isolação elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;

10.2.5 As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar ao prontuário os documentos a seguir listados:

a) descrição dos procedimentos para emergências; e

b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

10.2.5.1. As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas “a”, “c”, “d” e “e”, do item 10.2.4 e alíneas “a” e “b” do item 10.2.5.

10.2.6. O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

10.2.7 Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado.

8.MEDIDAS DE PREVENÇÃO COLETIVA

10.2.8.1 Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

10.2.8.2 As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.

10.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2., devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolação das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do relevamento automático.

10.2.8.3 O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

8.1. MEDIDAS DE PREVENÇÃO INDIVIDUAL

10.2.9.1 Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.

10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCOS

A APR - Análise Preliminar dos Riscos ou Análise de Risco - AR é um documento (formulário anexo), onde são registrados todos os perigos, riscos inerentes a determinado tipo de atividade(s) e a(s) devida(s) medida(s) de proteção(ões) a ser(em) providenciadas, objetivando a minimização e/ou eliminação destes riscos e perigos e possíveis acidentes do trabalho.

Não é objetivo deste programa passar aos treinados metodologias /técnicas para Análise de riscos, considerando que as empresas /profissionais às desenvolvem de acordo com os Critérios adotados nas suas empresa. É nosso objetivo despertá-los para a importância desta ferramenta que poderá ser valiosa para prevenir acidentes e quando da elaboração do procedimentos de trabalho, bastante enfatizados nesta NR. Para maior eficácia da Análise de Riscos, fazemos algumas recomendações importantes:

a) Deve ser planejada com antecedência de tempo mínimo necessária

b) Os responsáveis pela elaboração devem ser: pessoas diretamente envolvidas, os responsáveis diretos e a segurança do trabalho.

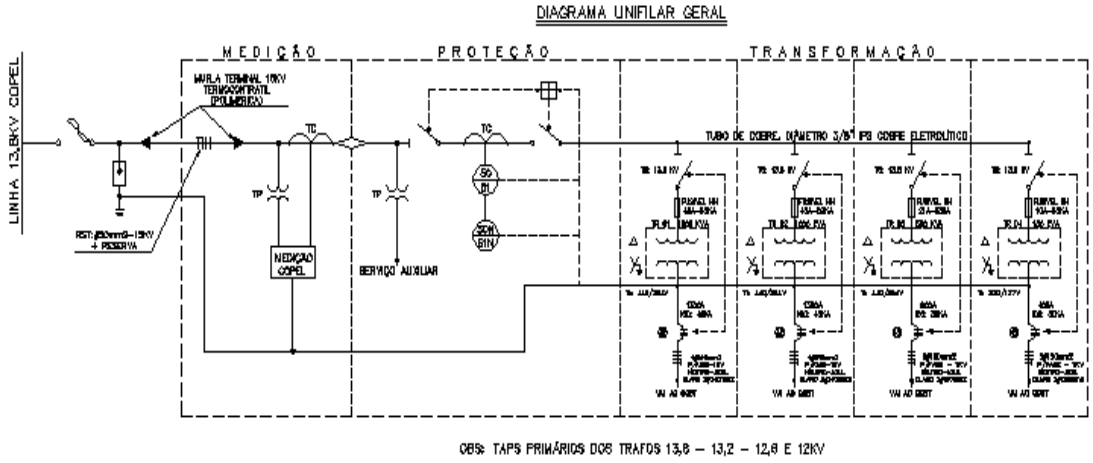
c) No formulário deve-se constar os devidos responsáveis pela elaboração, pela execução e as devidas assinaturas, inclusive do profissional responsável pela aprovação.

d) As datas, períodos e horários para execução das atividades

e) A divulgação deve ser feita aos responsáveis pela execução, que deverão assinar um termo de responsabilidade, preferencialmente do verso da análise

ESQUEMAS - DIAGRAMAS UNIFILARES

Representação gráfica dos principais componentes elétricos principais e suas relações funcionais. Devidamente atualizado, é um recurso importante no sentido de se evitar acidentes devido aos riscos elétricos.



PRONTUÁRIO DE INSTALAÇOES ELÉTRICAS DAS INSTALAÇOES

É um histórico das instalações elétricas, onde registrados todos os itens e sub-itens contemplados na Norma, conforme texto apresentado anteriormente. O prontuário permite desenvolver uma gestão mais segura e eficiente das instalações elétricas, permitindo que sejam evidenciada a documentação já mencionada.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

As medidas de proteção coletivas são providências estratégicas abrangentes ao coletivo dos trabalhadores expostos à mesma condição de risco. Devemos associá-las as medidas técnicas e/ou ações que envolvem recursos físicos de caráter físico. Conforme relacionadas abaixo:

DESENERGIZAÇÃO ELÉTRICA

É a medida que deve ser adotada, prioritariamente. Compreende os seis passos a serem seguidos, conforme ilustrado a seguir:

OPERAÇÕES A SEREM EXECUTADAS:
A. DESLIGAR Significa abrir efetivamente o circuito.
B. BLOQUEAR Significa travar, por meios mecânicos (cadeado), um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a numa determinada posição, impedir uma operação não autorizada.
C. TESTAR Significa confirmar a ausência de tensão em cada uma das fases por meio de INSTRUMENTO APROPRIADO.
D. ATERRAR Significa executar, através de DISPOSITIVOS APROPRIADOS, uma ligação elétrica intencional dos condutores de fase a um potencial de terra, que deve ser mantida durante toda a intervenção.
E. PROTEGER Significa verificar se existem circuitos energizados nas proximidades da intervenção, e, se for o caso, instalar uma PROTEÇÃO ISOLANTE.
F. SINALIZAR Significa utilizar ETIQUETAS e AVISOS de segurança.

CONJUNTO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO E VARA DE MANOBRA - 36 KV

8. ISOLAÇÃO DAS PARTES VIVAS

Todas as partes vivas deverão ser completamente isoladas de forma a impedir a passagem de corrente elétrica, através da interposição de materiais isolantes. Sendo que esta isolação só poderá ser removida através da sua total destruição.

Obstáculos e Anteparos

Destinados a impedir o contato involuntário com partes vivas, mas não o contato que pode resultar de uma ação deliberada de ignorar ou contornar o obstáculo. Conforme a NBR 5410 este item diz respeito à proteção contra contatos diretos com as partes vivas(energizadas) dos circuitos existentes nas instalações elétricas. A utilização de chapa expandida, de telas de arames, de corrimão, são recursos eficazes para aplicação deste tipo de proteção. Sua particularidade é que podem ser removidos sem utilização de ferramentas ou chave, o que não é permitido para as barreiras ou invólucros. Paredes corta-fogo são anteparos usados para impedir possível propagação de fogo em situações de incêndio emSE`s de Alta Tensão

8.1. BARREIRAS E INVÓLUCROS

Para que não haja nenhuma possibilidade de contato com partes vivas das instalações elétricas, deve-se instalar barreiras isolantes ou invólucros, conforme NBR 5410 e NBR 6146, referente ao grau de proteção dos invólucros.

8.2. ATERRAMENTOS

Sistema de Aterramento de uma edificação é fundamental para a operação normal do sistema elétrico e de telecomunicações e é imprescindível para aumentar a segurança pessoal dos equipamentos e das edificações na ocorrência de descargas atmosféricas, circuitos e contatos acidentais com condutores energizados.

Para isto, deve-se:

- Realizar Inspeção de conformidade no sistema existente; Análise de continuidade de malha de aterramento;
- Observar equipotencialização / interface entre malhas de aterramento; Medições e certificações;
- Projetos para sistemas novos ou sistemas inexistentes.

A conexão dos equipamentos elétricos ao sistema de aterramento deve permitir que, caso ocorra uma falha no sistema de isolação dos equipamentos, a corrente de falta passe através do

condutor de aterramento ao invés de percorrer o corpo de uma pessoa que eventualmente esteja tocando o equipamento.

a) Funcional:

Liga um dos condutores do Sistema à terra, geralmente o Neutro. Está relacionado ao funcionamento correto, seguro e confiável da instalação.

b) De Segurança:

Ligação à terra das massa e elementos condutores estranhos à instalação, que visa a proteção contra (o antigo) contato indireto.

c) Combinado(Funcional + Segurança)

CARGAS ESTÁTICAS

O aterramento deve escoar cargas estáticas acumuladas em estruturas, suportes e carcaças dos equipamentos em geral.

Aterramento Elétrico Temporário

a) Utilizado quando de manutenções em partes das instalações normalmente sob tensão, postas fora de serviço para este fim. Aterramento provisório.

b) Deve durar o mesmo tempo das intervenções me instalações elétricas.

c) Exigido pela Nova NR 10. **Equipotencialização**

Procedimento que consiste na interligação de elementos especificados, visando obter equipotencialidade necessária para os fins desejados. Por extensão, a própria rede de elementos interligados resultante.Recurso usado na proteção contra choque e na proteção contra sobtensões perturbações eletromagnéticas, interligando os sistemas de potência, automação, telefonia, descargas atmosféricas,etc. visando ausência de DDP.

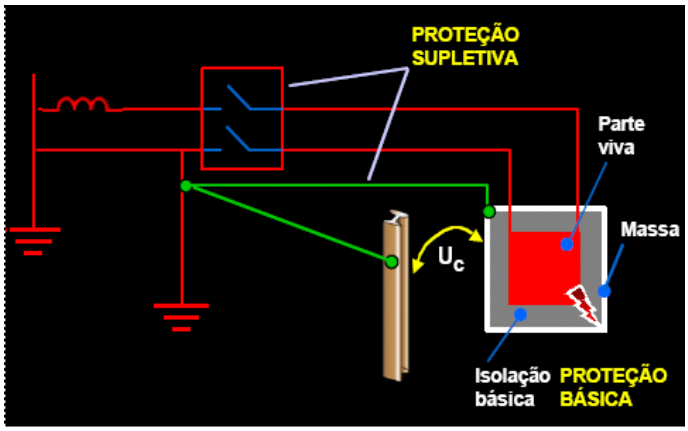
EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL

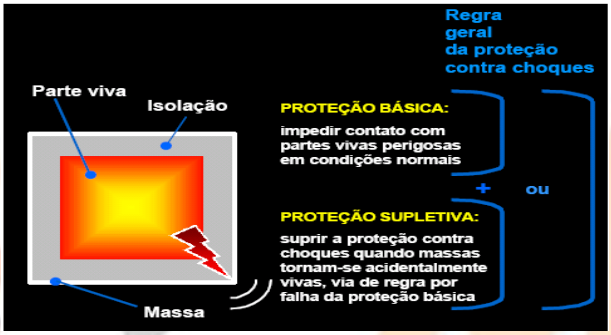
Em cada edificação deve ser realizada uma equipotencialização principal. Tanto a equipotencialização, o seccionamento automático da alimentação e a proteção básica são ilustrados na figura abaixo e definidas como proteção supletiva..

SINALIZAÇÃO

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

PROTEÇÃO SUPLETIVA

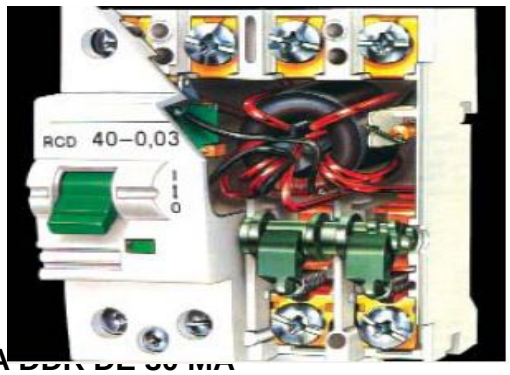




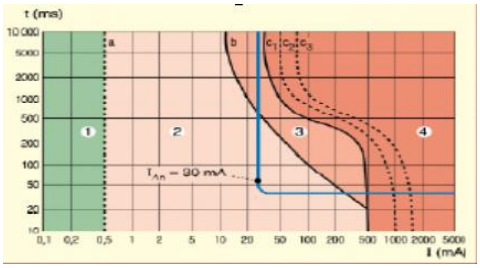
DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL(DDR OU DR):

Constituem num dos meios mais eficazes de proteção das pessoas e animais contra choques elétricos, sendo usado em quase todos os países mundo.

- São o único meio ativo de proteção básica e na grande maioria dos casos, o meio mais adequado para proteção supletiva.
- Os DDR`s com In < ou = 30 mA, são de alta sensibilidade
- Pode exercer também proteção contra incêndios



CURVA DE RESPOSTA DDR DE 30 MA



CURVA DE ATUAÇÃO DO DR DE 30 MA

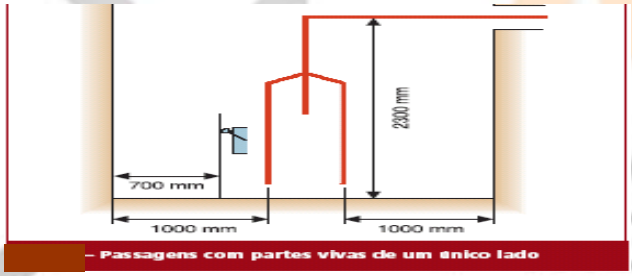
Isolação dupla ou reforçada

Sistema de isolamento comumente utilizado nas ferramentas elétricas portáteis, considerado como proteção adicional às partes vivas, denominadas como proteção básica e supletiva, conforme figura anteriormente mostrada.

Nas instalações elétricas, a isolação do condutor é tida como a isolação básica e o eletroduto é classificado com proteção supletiva.

Distâncias Mínimas de Segurança

As devidas distâncias de segurança são devidamente previstas através de tabelas na NBR 5410.Devem ser observadas nas passagens destinadas à operação e/ou manutenção, conforme exemplo da tabela abaixo:



SEPARAÇÃO ELÉTRICA:

Esta proteção pode utilizada utilizando um transformador separador ou grupo motor gerador(GMG), separando a tensão de alimentação da tensão do circuito de utilização, conforme NBR 5410.

O objetivo é que não apareça tensões que coloquem em risco o usuário, do lado do circuito de utilização, pois não há conecção entre primário e secundário, devido estes enrolamentos serem separados.A conexão à terra não pode existir do lado da tensão de utilização, portanto, o circuito deve ser isolado.**EPC e EPI.** Além de reportar à NR 06, a NR 10 é clara quanto aos dois recursos de segurança. Prioritariamente, devem ser adotadas as medidas coletivas, não havendo esta possibilidade, as de caráter individual passam a ser as medidas de controle do risco. Desta forma, as medidas de proteção complementam-se com a adoção de EPI e EPC, que devem ser devidamente especificados, devidamente compatibilizados com as atividades a serem desenvolvidas.

Ex: A luva de borracha deve ser específica para BT e AT

EPI DANIFICADO

9. ROTINAS DE TRABALHO – PROCEDIMENTOS

- Instalações Desenergizadas
- Liberação para Serviços
- Sinalização
- Inspeções das áreas, serviços, ferramental e equipamentos

A) INSTALAÇÕES DESENERGIZADAS

Item 10.5 Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas

Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a seqüência abaixo:

SECCIONAMENTO

- impedimento de ré energização
- constatação da ausência de tensão;
- instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- instalação da sinalização de impedimento de ré energização.

B) Instalação liberada para serviços

Instalação Liberada para Serviços (BT/AT): aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.

C) Sinalização

D) Inspeções de Segurança

São vistorias realizadas nas instalações e equipamentos das instalações visando a identificação de atos e/ou condições abaixo do padrão, bem como sua análise e adoção de medidas corretivas e preventivas.Para que a inspeção tenha resultados satisfatórios, algumas ações e providências devem ser tomadas:

- Planejar inspeção, envolvendo as partes interessadas
- Oriente-se através do Check- list;
- Determine causas dos atos/condições abaixo dos padrões;
- Adote medidas temporárias imediatas;

Definidas as ações, passo seguinte é verificar a implementação das mesmas e verificar a eficácia.Na definição dos prazos, considerar a execução de acordo com a classe dos riscos.

Imediato: Perigo Classe A

Até 01 semana: perigo Classe B;

De acordo com a disponibilidade, perigo Classe C.

PERIGO CLASSE A (MAIOR)

Uma condição ou prática capaz de causar incapacidade permanente, morte ou mutilação e/ou perda considerável de estruturas, equipamentos ou materiais.

Ex: Trabalho em linha viva(A .T) sem as devidas proteções

PERIGO CLASSE B (SÉRIO)

Uma condição ou prática capaz de causar lesão ou enfermidade grave, resultando em incapacidade temporária ou dano à propriedade do tipo destrutivo, mas não muito extenso.

Ex: Trabalho em 440 V , energizado, com proteção parcial.

Sistema de acompanhamento das inspeções

As inspeções seguem um “check-list”, gerando um diagnóstico das condições de segurança do ambiente (instalações, meio ambiente, equipamentos, ferramentas, materiais e os procedimentos adotados pelos colaboradores) e do cumprimento de normas e padrões dentro da Unidade.A rotina das inspeções assegura que as ações corretivas sejam efetuadas para eliminar os perigos identificados e prevenir a recorrência dos problemas; são definidas as:

- responsabilidades específicas;

- os prazos para ações corretivas dos riscos Classe A, B, C; os registros a serem mantidos (bancos de dados);
- as pessoas a quem encaminhar os problemas;
- o acompanhamento para garantir a adoção das medidas corretivas apropriadas.
- Os check list deverão incluir obrigatoriamente os seguintes campos
- O que será observado;
- A referência a ser utilizada na observação.

PERIGO CLASSE C (MENOR)

Uma condição ou prática capaz de causar lesões menores não incapacitantes, enfermidade leve, ou dano menor à propriedade.

Ex: Eletricista trabalhando a 02 m altura utilizando escada, sem cinto segurança e utilizando, capacete

10.11. PROCEDIMENTOS DE TRABALHO – ROTINAS DE TRABALHO - ITEM 10.11 DA NR10

10.11.1. Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR.

10.11.2. Os serviços em instalações elétricas devem ser precedidos de ordens de serviço especificas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

10.11.3. Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

10.11.4. Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 devem ter a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho -SESMT, quando houver.

10.11.4. Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 devem ter a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho -SESMT, quando houver.

9.1. REQUISITOS BÁSICOS PARA ELABORAÇÃO DE UM PROCEDIMENTO DE SEGURANÇA EM ELETRICIDADERISCOS/IMPACTOS.

1. Risco/Impacto

- Choque Elétrico
- Queimadura.
- Irritação dos olhos Curto-Circuito

MEDIDAS DE SEGURANÇA/CONTROLE

Cumpra a determinação de uso dos EPI´S recomendados na Permissão para Trabalho e dos Padrões Mínimos de Segurança para serviços em eletricidade.

EPI´s de uso obrigatório: camisa de manga comprida em algodão, óculos de policarbonato, capacete, botina sem biqueira com solado de borracha.

EPI´s de porte obrigatório: luvas, protetor auricular.

RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA PARA SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

- Trabalhe na área industrial, somente com Permissão para Trabalho.
- Leia atentamente a Permissão e discuta com os demais executantes, as recomendações de segurança.
- Só inicie a execução, estando ciente e de acordo com as recomendações de segurança.
- Em todo serviço elétrico, dentro da área industrial, que impossibilite a desenergização do circuito, deverá ser comunicada a possibilidade de geração de centelho para avaliação da operação e conseqüente liberação como serviço a quente.
- Antes de iniciar os serviços, análise a circuito que terá manutenção, verificando a possibilidade de retorno de tensão.
- Sempre que desligar um circuito para manutenção, confira a ausência de tensão com o instrumento de medição adequado.
- Todo o instrumento de medição e indicação de grandezas elétricas deverá ser testado, antes da sua utilização.
- Verifique a necessidade de aterramentos complementares, antes de iniciar o serviço.
- Use somente ferramentas isoladas e compatíveis com a classe de isolamento do circuito.

9.2. INSPEÇÕES DE SEGURANÇA

As Inspeções de Segurança são recursos de grande valia para identificação, reconhecimento das situações de risco de acidentes e doenças profissionais no ambiente de

trabalho, de forma antecipada(preventiva). Desta forma, permite definir ações e medidas para evitar acidentes.

Nas inspeções, é importante observar:

a) Planejamento: Local(is)/ Hora/ Data
b) Formulário especifico
c) Definição de participantes
d) Critérios da inspeção
e) Registros documentais

Situações e Risco encontradas à partir de inspeções de Segurança

Através de inspeções de segurança, é possível identificar riscos inerentes às atividades, bem como situações adversas. Este recurso é dinâmico, pois nos permite observar atitudes ações que diz respeito ao comportamento dos empregados frente às suas atividades. No que se refere aos procedimentos, é um recurso de grande importância, considerando que esta ferramenta define o como fazer, passo a passo.

10. ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA

10.1. ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES

De 1629 acidentes graves e com morte, de janeiro a outubro/94, 120(7,37%) ocorreram devido a riscos elétricos, sendo que os óbitos em 2003 foram igual a 2582.Comparando os Nº de 2001, 2202 e 2003, os trabalhadores em eletricidade morriam sete vezes mais, sendo que 41,8% dos acidentados no setor elétrico possuem idade menor que 35 anos.Em 2004, ocorreu no setor elétrico 986 acidentados afastados do trabalho, sendo 1050 sem afastamento e 88 óbitos.Quando se inclui o indivíduo do público, no Brasil não há estatísticas confiáveis. Sabe-se que nos Estados Unidos cerca de 5000 pessoas, chegam anualmente aos prontos socorros vitimados por choques elétricos e aproximadamente 1000 casos fatais são creditados anualmente a este fator.

Eletrocussão em área Industrial - A.T.

Eletrocussão em Rede de distribuição – A .T

Causas dos Acidentes

1) ATO INSEGURO

Ação ou omissão que, contrariando preconceito de segurança, pode causar ou favorecer a ocorrência de acidente.Substituir dispositivo de segurança por outro inadequado (fusível/disjuntor de maior capacidade);

- Tornar inoperante ou ineficiente um dispositivo de segurança (“jumper”, “reset”, válvula de segurança, botoeira de comando bimanual);
- Limpar, lubrificar, regular ou consertar equipamento em movimento, ligado a eletricidade ou sob pressão.
- Deixar de bloquear/isolar válvula, outros equipamentos contra a ocorrência inesperada de movimento, passagem de corrente elétrica, de fluxo de vapor;
- Deixar de colocar cartaz, aviso, etiqueta de advertência;
- Deixar de verificar a ausência de tensão em equipamento elétrico.

2. CONDIÇÃO AMBIENTE INSEGURANÇA

Condição do meio que causou o acidente ou que contribui para a sua ocorrência.

Ex. Equipamento elétrico sem identificação ou com identificação inadequada ou não eletricamente aterrado ou isolado, Emprego de método de trabalho ou procedimento potencialmente perigoso ou equipamento ou ferramenta inadequada.

3. FATOR PESSOAL DE INSEGURANÇA

Causa relativa ao comportamento humano, que se pode levar à ocorrência do acidente ou à prática do ato inseguro.

Ex.: empregado alcoolizado, ou com estresse acentuado.

11. RESPONSABILIDADES CIVIS E CRIMINAIS DECORRENTES DOS ACIDENTES DE TRABALHO

10.13.1 As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos. 10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo- os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados. 10.13.3 Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas.

10.13.4 Cabe aos trabalhadores:

a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;

b) responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; e

c) comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

Responsabilidades:

responsabilidades civil e criminal decorrentes dos acidentes de trabalho

a) Direitos(Constituição Federal) e Deveres(Códigos Civil e Criminal) dos trabalhadores

A Constituição Federal prevê:

São direitos dos trabalhadores, urbanos e rurais, além de outros que visam a melhoria da sua condição social:Seguro contra acidentes do trabalho a cargo do empregador , sem excluir a indenização a que está obrigado, quando incorrer em dolo ou culpa.

O QUE SIGNIFICA “DOLO” E “CULPA”

Dolo e Culpa

Dolo: é a vontade do agente dirigida para o resultado danoso.

Dolosa: a ação ou omissão voluntária do agente causador do dano no sentido de causar o acidente.

Dolo e Culpa

CULPOSOS: o agente não possui a vontade de causar o dano, mas age ou se omite com *Negligência, Imprudência* ou *Imperícia.*

Não há a vontade da ocorrência do resultado, mas o agente não toma as devidas precauções para que o dano não venha a ocorrer.

CULPA POR NEGLIGÊNCIA

NEGLIGÊNCIA é a inobservância de normas que nos ordenam agir com atenção, capacidade, solicitude e discernimento. É a típica falta de cuidado ou atenção.

Exemplos de negligência:

- Supervisor não exigir ou fazer “vista grossa” com eletricistas que não usam os EPIs obrigatórios (luvas de eletricistas e vaqueta, capacete, bonita, óculos, roupa Nomex contra arco);
- Eletricista iniciar serviços de reparos no circuito dos capacitores antes de descarregar (ou esperar o tempo de descarga) a energia armazenada e sem confirmar a ausência de tensão.

CULPA POR IMPRUDÊNCIA

IMPRUDÊNCIA é a precipitação ou o ato de proceder sem cautela. É assumir um risco desnecessário.

Exemplos de imprudência:

- Eletricista abrir chave seccionadora do primário do transformador, com as cargas ligadas no secundário do mesmo;
- Ajudante de manutenção fazer reparos e limpeza com motor em funcionamento.

CULPA POR IMPERÍCIA

IMPERÍCIA é a falta de habilidade ou a inaptidão para praticar certo ato;

Exemplos de imperícia:

Mecânico de manutenção troca fusível em quadro de distribuição energizado na tensão 400Volts;

- Operador de produção rearma relé de sobrecarga que atuou por defeito no motor ou circuito elétrico;

RESPONSABILIDADE PENAL

Artigo 123 do Código Penal:

Expor a vida ou a saúde de outrem a perigo direto ou iminente.

Pena:

Detenção de 3 meses a 1 ano, se o fato não constitui crime mais grave.

Responsabilidades Frente às Normas e à legislação

- Uma das origens das responsabilidades – Código Civil
- Toda pessoa é capaz no que se refere de direitos e deveres na ordem civil
- As pessoas jurídicas são responsáveis por atos de seus agentes que nessa qualidade causem danos a terceiros, ressalvo direito regressivo

Responsabilidades em decorrência de acidentes de trabalho

- Administrativa Direta: (Executante)
- Administrativa Gerencial:(Decisão/Omissão)
- Técnica: Responsável Técnico (CREA)
- Civil: decorrente do Código Civil
- Penal: decorrente do Código Penal
- Leis e regulamentos em geral
- Nota: A responsabilidade é associada a um grau de risco de ganho/sucesso ou penalidade.

Outra origem de Responsabilidade Código Penal

- Não há crime sem lei anterior que o defina.
- Considera-se praticado o crime no momento da ação ou omissão, ainda que o outro seja o momento do resultado.

Quando não atuamos de forma responsável - Código Penal

- Homicídio simples

É a morte do homem, por ação ou omissão, voluntária, de outro homem.

- Perigo para a vida de outrem

− Expor a vida de outrem a perigo direto e eminente.

Aspectos da responsabilidade Código Penal

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

- A omissão é penalmente relevante quando o omitente devia e podia agir para evitar o resultado. O dever de agir incumbe a quem:

- Tenha por lei a obrigação de cuidado, proteção ou vigilância;
- De outra forma, assumiu a responsabilidade de impedir o resultado;
- Com seu comportamento anterior, criou o risco da ocorrência do resultado.

Pergunta

O que é responsabilidade no que se refere à Prevenção de Acidentes de Trabalho?

Cumprirem, empresas e prepostos, o que determina a legislação e/ou demais regulamentos.

De acordo com o Artigo 1522 do Código Civil Brasileiro,

"Também responderão solidariamente pela reparação, o PATRÃO, AMO ou COMITENTE por seus empregados, SERVIÇAIS e PREPOSTOS, no exercício do trabalho que lhes competir ou por ocasião dele".

Quando um EMPREGADO ou PREPOSTO, age de forma ilícita, e dela advém um dano ou ofensa a direito alheio, é como se a própria PESSOA JURÍDICA estivesse agindo (Direito de Regresso).

Exemplos

- CLT/Portarias, NRs do Ministério do Trabalho
- Regulamentos de Tráfego
- (Aéreo, Marítimo e Terrestre)
- Normas do INSS
- Normas da Vigilância Sanitária e da Saúde do Trabalhador

Regulamentos Administrativos - CLT

- Cabe as empresas cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho.
- Instruir os empregados, através de ordem de serviço, quanto as precauções a tomar para evitar acidentes.
- Somente profissional qualificado poderá instalar, operar, inspecionar ou reparar instalações elétricas.

GLOSSÁRIO

1. **Alta Tensão (AT):** tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

2. **ÁREA CLASSIFICADA:** local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.

3. **ATERRAMENTO ELÉTRICO TEMPORÁRIO:** ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.

4. **ATMOSFERA EXPLOSIVA:** mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.

5. **BAIXA TENSÃO (BT):** Tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

6. **BARREIRA:** dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.

7. **DIREITO DE RECUSA:** instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

8. **EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC):** dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.

9. **EQUIPAMENTO SEGREGADO:** equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.

10. **EXTRA-BAIXA TENSÃO (EBT):** tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

11. **INFLUÊNCIAS EXTERNAS:** variáveis que devem ser consideradas na definição eseleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação.

12. **INSTALAÇÃO ELÉTRICA:** conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.

13. **INSTALAÇÃO LIBERADA PARA SERVIÇOS (BT/AT):** aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.

14. **IMPEDIMENTO DE REENERGIZAÇÃO:** condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.

15. **INVÓLUCRO:** envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.

16. **ISOLAMENTO ELÉTRICO:** processo destinado a impedir a passagem de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.

17. **OBSTÁCULO:** elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.

18. **PERIGO:** situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.

19. Pessoa Advertida: pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.

20. **PROCEDIMENTO:** seqüência de operações a serem desenvolvidas para realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que impossibilitem sua realização.

21. **PRONTUÁRIO:** sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.

22. **RISCO:** capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas.

23. **RISCOS ADICIONAIS:** todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de Trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.

24. **SINALIZAÇÃO:** procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.

25. **SISTEMA ELÉTRICO:** circuito ou circuitos elétricos inter-relacionados destinados a atingir um determinado objetivo.

26. **SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP):** conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.

27. **TENSÃO DE SEGURANÇA**: extra baixa tensão originada em uma fonte de segurança.

28. **TRABALHO EM PROXIMIDADE:** trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.

29. **TRAVAMENTO:** ação destinada a manter, por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a impedir uma operação não autorizada.

30. **ZONA DE RISCO:** entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

31. **ZONA CONTROLADA:** entorno de parte condutora energizada, não segregada,acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

12. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

A Proteção Contra Incêndio é um assunto um pouco mais complexo do que possa parecer. A primeira vista, imagina-se que ela é composta pelos equipamentos de combate à incêndio fixados nas edificações, porem esta é apenas uma parte de um sistema, é necessário o conhecimento e o treinamento dos ocupantes da edificação. Estes deverão identificar e operar corretamente os equipamentos de combate a incêndio, bem como agir com calma e racionalidade sempre que houver início de fogo, extinguindo-o e/ou solicitando ajuda ao Corpo de Bombeiros através do telefone 193.

APRESENTAÇÃO

O fogo quando controlado é gerador de energias e riquezas. Quando fora de controle é causador de incêndios e destruições.Na história do homem, o fogo aparece como elemento indispensável à sua sobrevivência e ao seu progresso. É utilizado no preparo de alimentos, aquecimento de ambientes, proteção, processos industriais, etc. Entretanto, o fogo tem sido responsável, também, por sinistros, que vão de pequenos incêndios até devastações de cidades inteiras.A expansão da indústria e o desenvolvimento de novos materiais incrementaram o risco de ocorrência de incêndios e explosões. Isto foi decisivo para o desenvolvimento da ciência de proteção e combate ao fogo. Hoje, é indispensável um acompanhamento constante do uso de novos materiais ou novos processos industriais, no que se refere às suas características em relação ao risco de incêndio, para que se possa eliminar as possibilidades de ocorrência de sinistros ou, caso ocorram, estar pronto para combatê-los de maneira eficaz.

TEORIA DO FOGO

Fogo é um processo químico de transformação. Podemos também defini-lo como o resultado de uma reação química que desprende luz e calor devido à combustão de materiais diversos.

COMBUSTÃO

Alguns conceitos são importantes de serem compreendidos, pois facilitarão seu aprendizado no momento de atuar na prevenção e combate a incêndios. A combustão, ou simplesmente o fogo, é uma reação química de oxidação rápida e exotérmica, em que há geração de luz e calor. Para tanto, é necessária a combinação de alguns elementos essenciais em condições apropriadas.Os produtos mais comuns resultantes da combustão são o vapor d'água e o gás carbônico (CO2), podendo também ser produzido dióxido de enxofre (SO2). As chamas produzidas pela combustão formam um fluxo de gases ou vapores que queimam e emitem luz em decorrência da ação do calor sobre a substância combustível. A oxidação lenta que ocorre com alguns materiais, como, por exemplo, a oxidação do ferro (ferrugem), o amarelado do papel, etc., não é considerada uma combustão.

COMBUSTÃO VIVA

É aquela que produz chama de imediato e sua temperatura se eleva rapidamente, como o fogo produzido por líquidos inflamáveis (gasolina, removedor, tinta, etc.) ou por combustíveis sólidos (linho, papel, etc.).

COMBUSTÃO LENTA

É aquela que não produz chama de imediato e a sua temperatura não se eleva com rapidez.

COMBUSTÃO ESPONTÂNEA

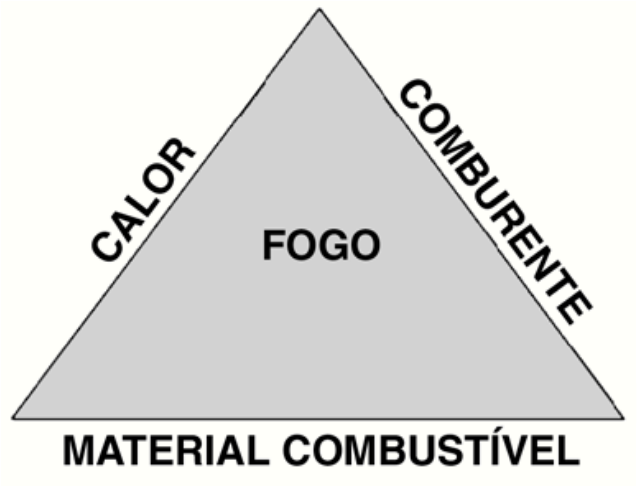
Quando se produz a oxidação lenta de uma substância provocada por temperaturas baixas, que demoram em produzir o ponto ou a temperatura de ignição. Exemplos: estopa ou trapos, acumulados, embebidos em óleo; monte de feno úmido em fermentação; fardo de estopa ou de algodão úmido; etc.

COMBUSTÃO INCOMPLETA

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

Quando a combustão se produz com insuficiência de oxigênio. Ao dar-se este fenômeno, primeiramente se reduz a velocidade da combustão e, ao ser atingido o ponto crítico do teor de oxigênio, a chama se extingue. A combustão incompleta é geralmente acompanhada de forte formação de fumaça.

QUÍMICA E FÍSICA DO FOGO



Princípios básicos

O conhecimento das condições que determinam a ocorrência ou não da oxidação de um material é essencial para a compreensão dos princípios em que se baseia a ciência de prevenção e combate a incêndios.

O fogo é uma reação química de oxidação que se processa rapidamente, com desprendimento de energia na forma de luz e calor. **Sua existência somente será possível se houver a combinação dos três elementos essenciais:**

ELEMENTOS QUE COMPÕEM O FOGO

COMBURENTE (OXIGÊNIO)

O oxigênio é o comburente mais comumente encontrado na natureza e de grande importância na combustão. Facilita a aceleração da queima. Elemento que está presente em todas as combustões e que possibilita vida às chamas e intensidade à combustão.

Percentual de oxigênio no ar:

78% de nitrogênio | 21% de oxigênio | 1% de outros gases

OXIGÊNIO X COMBUSTÃO

21% a 14% Combustão viva

13% a 9% Combustão lenta

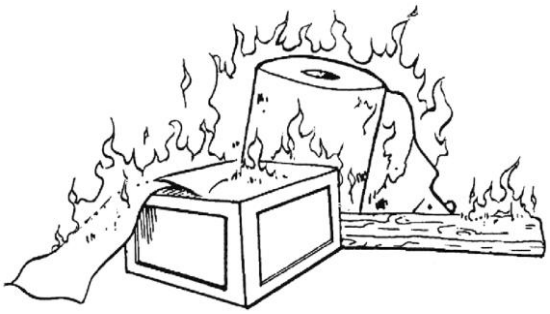
8% a 0% Não há combustão

COMBUSTÍVEL

São sólidos, líquidos e gasosos, sendo que os sólidos e os líquidos se transformam primeiramente em gás pelo calor e depois inflamam.

SÓLIDOS

Madeira, papel, tecido, algodão, etc.

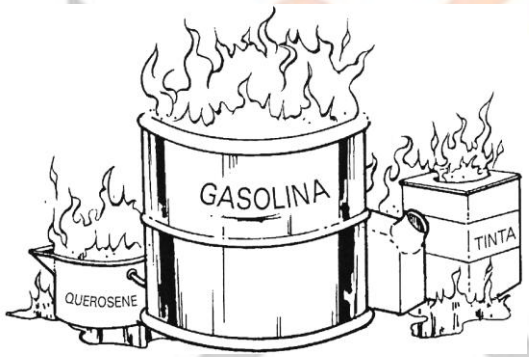


LÍQUIDOS

Voláteis – são os que desprendem gases inflamáveis à temperatura ambiente.

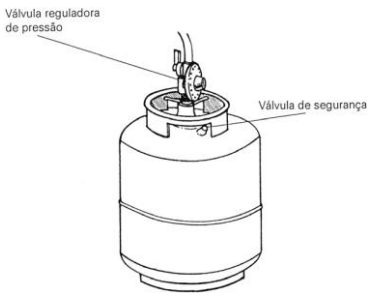
Ex. : álcool, éter, benzina, etc.

Não Voláteis – são os que desprendem gases inflamáveis à temperaturas maiores do que a do ambiente. Ex.: óleo, graxa, etc.



GASOSOS

Butano, propano, etano, etc.



MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

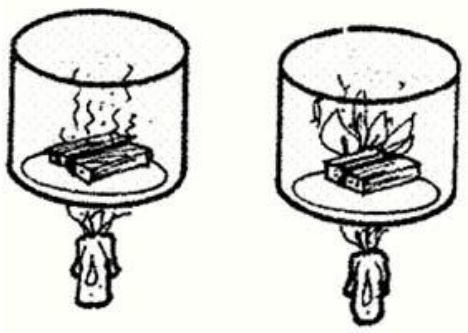
FONTE DE IGNIÇÃO

É uma forma de energia térmica, provocada por reações químicas e físicas, responsável pelo início da combustão.

Reação em cadeia

Observando mais atentamente a química do fogo, nota-se que depois de iniciado, o fogo passa a alimentar a si próprio. A explicação está na teoria da "reação em cadeia", que é o mecanismo que garante a "manutenção" do fogo.

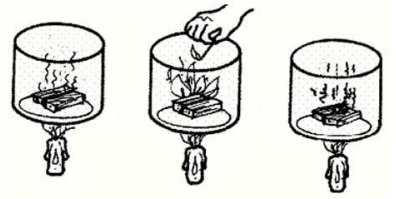
A cadeia de reações formada durante a combustão propicia a formação de radicais livres, responsáveis pela transferência de energia à molécula ainda , provocando, assim, a propagação do fogo numa verdadeira cadeia de reações.



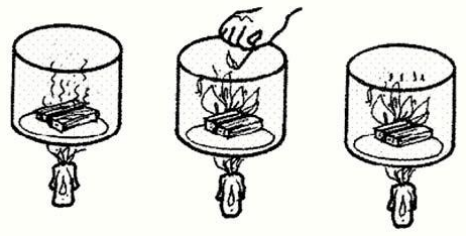
CARACTERÍSTICA FÍSICA E QUÍMICA DA TEMPERATURA

Ponto de fulgo

É a temperatura mínima necessária para que um combustível desprenda vapores ou gases inflamáveis, os quais, combinados com o oxigênio do ar em contato com uma fonte de calor, começam a se queimar, mas a chama não se mantém porque a quantidade de gases produzidos é ainda insuficiente.



PONTO DE COMBUSTÃO



MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

É a temperatura na qual um corpo combustível, em contato com uma fonte de calor, emite vapores em quantidade suficiente, que se inflamam em presença de uma chama, assim permanecendo enquanto continuar em contato com esta.

Ponto de ignição

É a temperatura necessária para inflamar a mistura de gases ou os vapores de combustível, sem que haja uma fonte externa de calor.

COMBUSTÍVEIS PONTO DE FULGOR PONTO DE IGNIÇÃO (ºC) (ºC)

Álcool etílico 13 371

Asfalto 204 484, 5

Gasolina (até 92 oct) de -38 a -45 280

Óleo de soja 282 445

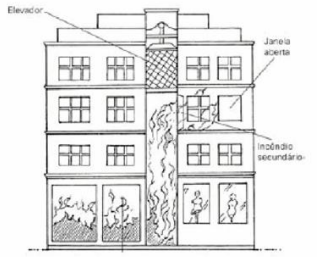
Óleo diesel (novo) 37, 7 256

Querosene 38 210

Solvente (varsol) 38 2

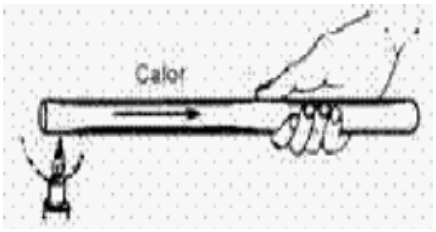
BENZENO -11

Os pontos de fulgor e de combustão são muito próximos. Esta temperatura é ligeiramente superior à do ponto de fulgor em cerca de 5ºC. A passagem do ponto de fulgor para o ponto de combustão e deste para o ponto de ignição é feita pelo aumento de temperatura do combustível. Portanto, um combustível só se manterá queimando quando for atingido ou superado o seu ponto de combustão. Para que o combustível se inflame sem o contato com uma chama ou centelha, é necessário que seja aquecido até atingir o seu ponto de ignição.



MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

PROPAGAÇÃO DO FOGO



O fogo pode se propagar:

- Pelo contato da chama em outros combustíveis;
- Através do deslocamento de partículas incandescentes;
- Pela ação do calor.

O calor é uma forma de energia produzida pela combustão ou originada do atrito dos corpos. Ele se propaga por três processos de transmissão:

FORMAS DE TRANSMISSÃO DE CALOR

O conhecimento das formas de transmissão do calor é importante tanto na prevenção quanto no combate ao incêndio. O calor é transmitido de um corpo para outro por condução, convecção e radiação**.**

CONDUÇÃO

O calor se propaga de um corpo para outro por contato direto ou através de um meio condutor do calor intermediário.

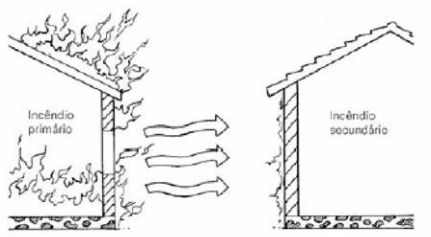
CONVECÇÃO

É quando o calor se transmite através de uma massa de ar aquecida, que se desloca do local em chamas, levando para outros locais quantidade de calor suficiente para que os materiais combustíveis aí existentes atinjam seu ponto de combustão, originando outro foco de fogo.

Radiação

O calor se propaga por meio de ondas caloríficas irradiadas por um corpo em combustão.

INCÊNDIO



CONSULTORIA E TREINAMENTOS

EFEITO TÉRMICO

A corrente de curto-circuito provocará o aquecimento dos condutores percorridos, se não for rapidamente suprimida por meio de equipamentos de atuação rápida de proteção. Quando as correntes que fluem pelos condutores são de curta duração (1 a 5 segundos), admite-se que o aquecimento é adiabático, isto é, todo o calor é utilizado no aquecimento dos condutores. Esses aquecimentos podem representar uma redução de resistência mecânica dos condutores, e se eles forem isolados, há destruição do material isolante, com risco de incêndio.

Os disjuntores ao interromperem a corrente de curto-circuito limitam a energia que provocaria aquecimento exagerado de condutores e de seus isolamentos. Quando o disjuntor é limitador, essa redução é muito grande, permitindo um dimensionamento bem menos generoso dos condutores, barramentos e equipamentos. Em geral, se o barramento suporta os outros dois esforços, será naturalmente satisfeita esta solicitação.

A corrente de curto-circuito resumida, a considerar para efeito de proteção da Central Elétrica de Proteção, é a que é disponível na alimentação.

PROTEÇÃO

Os componentes elétricos não devem apresentar perigo de incêndio para os equipamentos vizinhos. Os componentes fixos cujas superfícies externas possam atingir temperaturas que venham causar perigo de incêndio a materiais adjacentes devem:

- ser montados sobre materiais ou contidos no interior de materiais que suportem tais temperaturas; ou
- ser separados dos elementos da construção do prédio por materiais que suportem tais temperaturas e sejam de baixa condutância térmica; ou
- ser montados de forma a permitir a dissipação segura do calor, a uma distância segura de qualquer material em que tais temperaturas possam ter efeitos térmicos prejudiciais, sendo que qualquer meio de suporte deverá ser de baixa condutância térmica.
- Quando em serviço normal um componente instalado de modo permanente puder emitir arcos ou fagulhas, este deve:

Os componentes fixos que apresentem efeitos de focalização ou concentração de calor devem estar a uma distância suficiente de qualquer objeto fixo ou elemento do prédio, de modo a não submetê-lo, em condições normais, à elevação perigosa da temperatura. Quando em um local forem usados equipamentos elétricos contendo líquidos inflamáveis em quantidade elevada (por exemplo: transformadores e disjuntores a óleo mineral), devem ser tomadas precauções para

evitar que o líquido inflamável e os produtos da combustão do líquido (chamas, fumos, gases tóxicos) se espalhem para outras partes do prédio.

OBSERVAÇÃO:

- Para quantidades líquidas superiores a 25 litros, é suficiente uma providência que evite vazamento do líquido. É conveniente que o fornecimento de energia seja imediatamente interrompido quando houver ocorrência de incêndio.
- As instalações que contenham 100 litros ou mais de líquido isolante devem ser providas de tanque de contenção.

SÃO EXEMPLOS DE TAIS PRECAUÇÕES:

- construção de fosso de drenagem, para coletar vazamento de líquidos e assegurar a extinção de chamas, na eventualidade de incêndio;
- instalação do equipamento de uma câmara com resistência ao fogo adequada e previsão de peitoris ou outros meios para evitar que o líquido inflamável .

Os materiais dos invólucros colocados em torno dos componentes elétricos durante a instalação devem suportar a maior temperatura suscetível de ser produzida pelo componente. Materiais combustíveis não são adequados para construção destes invólucros, a menos que sejam tomadas medidas preventivas contra a ignição, tais como revestimento com material não combustível ou de combustão difícil e de baixa condutância térmica.

CLASSES DE INCÊNDIO

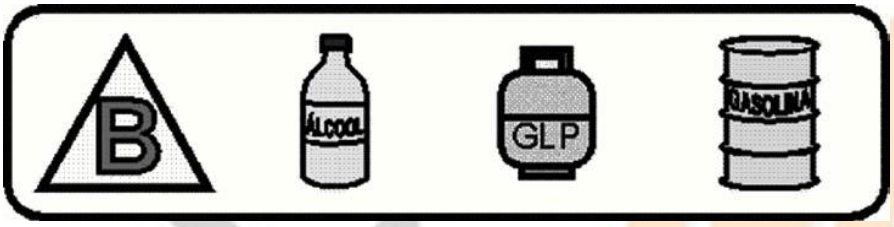
Para fins didáticos e para facilitar os estudos de prevenção e combate a incêndios, considera-se a existência de quatro classes gerais de incêndios: A, B, C e D.

INCÊNDIOS DA CLASSE A

São os que ocorrem em materiais de fácil combustão, com a propriedade de se queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos. Ex.: tecidos, madeira, papel, fibra, etc. Necessitam, para sua extinção, do efeito do resfriamento, isto é, a água ou as soluções que a contenham em grande proporção, a fim de reduzir a temperatura do material em combustão abaixo do seu ponto de ignição.

INCÊNDIOS DA CLASSE B

São os que ocorrem em produtos considerados inflamáveis, que queimam somente **em** sua superfície, não deixando resíduos. Ex.: óleos, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.Exigem para sua extinção o princípio do abafamento, que isola o material combustível do ar, ou o princípio da interferência na reação em cadeia.



INCÊNDIOS DA CLASSE C

São os que ocorrem em equipamentos elétricos energizados. Ex.: motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

Exigem para sua extinção um agente extintor não condutor de eletricidade.

INCÊNDIOS DA CLASSE D

São os que ocorrem em metais pirofóricos (magnésio, selênio, antimônio, lítio, cádmio, potássio, zinco, titânio, sódio e zircônio) e que exigem para sua extinção agentes extintores especiais. Estes tais agentes se fundem em contato com o metal combustível, formando uma capa que os isola do ar atmosférico, interrompendo a combustão.

OBSERVAÇÃO:

Verifica-se que os incêndios das Classes A e B se caracterizam pelo modo como queimam; os incêndios da Classe C, pelo risco de vida que pode oferecer à pessoa.

Métodos de extinção de incêndios A extinção do fogo pode ser conseguida com a retirada de um dos lados do tetraedro, interrompendo-se a ação de um dos quatros elementos: calor, oxigênio, combustível ou reação em cadeia

RESFRIAMENTO

É o método de extinção mais conhecido e consiste em diminuir a temperatura do material em chamas até que esta se situe abaixo do ponto de combustão, quando não mais haverá o desprendimento de vapores na quantidade necessária para sustentar a combustão.

ABAFAMENTO

É o método de extinção que consiste em reduzir a concentração do oxigênio presente no ar, situado acima da superfície do combustível.

Segundo experiências realizadas em laboratório, verificou-se que em relação a líquidos e gases as chamas existem somente em ambientes com mais de 13% de oxigênio. Qualquer meio de abafamento que consiga reduzir a porcentagem de oxigênio abaixo desse valor terá sucesso na extinção. Para sólidos, a combustão pode continuar ocorrendo abaixo dos 13%, lentamente, sem chamas, e assim permanecerá até que a concentração de oxigênio atinja 6%, quando nenhuma forma de combustão existirá.

INTERFERÊNCIA NA REAÇÃO EM CADEIA

É o método também conhecido como extinção química, em que o agente extintor evita a reação das substâncias geradas durante a combustão. Essas substâncias, conhecidas como produtos intermediários, são responsáveis pela continuidade da combustão.

ISOLAMENTO (REMOÇÃO DO COMBUSTÍVEL)

A retirada do material ou controle do combustível é o método de extinção mais simples na sua realização, pois não exige aparelhos especializados. Consiste na retirada, diminuição ou interrupção, com suficiente margem de segurança, dos materiais combustíveis que alimentam o fogo e daqueles ainda não atingidos por este. Como exemplo do emprego deste tipo de extinção citamos o "aceiro", praticado nos casos de incêndios em matas, florestas e campos, que interrompe a continuidade do fogo, facilitando o seu domínio.

AGENTES EXTINTORES

São denominados Agentes Extintores os produtos utilizados na extinção e prevenção de incêndios. São utilizados através de equipamentos especializados ou instalações adequadas, cuja finalidade é proporcionar a projeção dos agentes contra o fogo. A projeção dos agentes é feita por meio de um jato proveniente do equipamento ou instalação que os empregam, com a finalidade de:

- Proteger a pessoa, mantendo-a a distância do foco.
- Alcançar o fogo nas mais desfavoráveis condições.
- Facilitar a distribuição gradativa e propícia do agente.
- Propiciar a penetração do agente no foco propriamente dito.

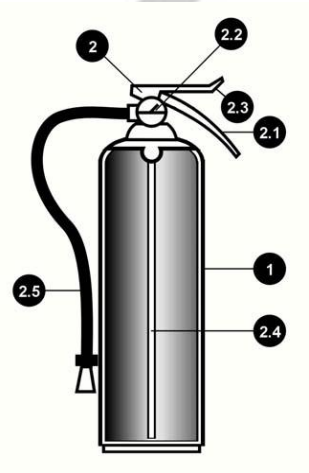
Os agentes extintores são utilizados por equipamentos e instalações de combate a incêndio - extintores portáteis ou carretas e instalações fixas automáticas ou sob comando.

ÁGUA

A água é a substância mais difundida na natureza; é o agente extintor mais antigo e mais utilizado. Estudaremos suas características físicas relativas à ação extintora, bem como suas limitações e, especialmente, suas diversas maneiras de extinguir o fogo, através das ações de resfriamento, abafamento, emulsificação e diluição.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

PROPRIEDADES



No seu estado normal a água é líquida; pode ser congelada, solidificando-se a 0ºC, transformando-se em gelo. Pode ainda vaporizar-se, através da ebulição, quando sua temperatura atinge 100ºC, transformando-se em vapor, isto nas condições normais e ao nível do mar, pois as temperaturas citadas variam com a altitude (pressão).

Este grande volume de vapor desloca, quando se forma, igual volume de ar, que envolve o fogo em suas proximidades, reduzindo, portanto, o oxigênio necessário à combustão.

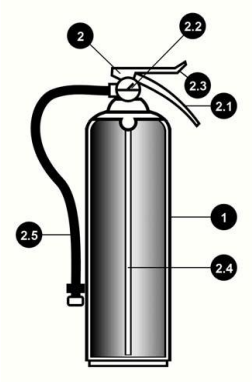
Como agente extintor, a água age principalmente por resfriamento e por abafamento.

EXTINTOR COM CARGA D'ÁGUA

Os extintores com carga d'água são classificados quanto ao uso e ao tipo.

Quanto ao uso: Quanto ao tipo:

- Portáteis;
- Pressurização direta;
    - Rebocáveis.



LIMITAÇÕES

Devido à presença de impurezas, a água em estado natural torna-se condutora de eletricidade, o que limita a sua utilização sob o risco de se eletrocutar o operador quando o jato d'água for direcionado para algum equipamento elétrico sob tensão.

Não deve ser utilizada também em produtos que reagem com a sua presença, pois provocará a liberação de gases inflamáveis ou calor, tais como:

carburetos, peróxidos, sódio metálico, pó de alumínio, pó de magnésio. Os materiais como a cal viva e o hidrossulfito de sódio, quando úmidos, liberam calor, podendo incendiar embalagens ou o próprio material.

OBSERVE ATENTAMENTE COMO OPERAR O EXTINTOR DO TIPO ÁGUA-GÁS.

1. Levar o extintor ao local do fogo

2. Retirar o pino de segurança. Colocar-se a uma distância segura.

3. Empunhar a mangueira e atacar o fogo, dirigindo o jato para a base das CHAMAS CONTROLAR A DESCARGA DOS JATOS.

PARTE	N	SUBPARTES	N
Recipiente	1		
Dispositivo para acionamento e descarga	2	Alça para transporte	2.1
		Manômetro	2.2
		Gatilho	2.3
		Tubo sifão	2.4
		Mangueira com esguicho	2.5

ESPUMA

A espuma para combate a incêndio é formada pela mistura de água, líquido gerador de espuma (LGE) e ar. A espuma deve possuir baixa densidade, para que flutue sobre os líquidos inflamáveis. Assim, concluímos que a principal ação extintora é o abafamento.Porém, em função da liberação da água, atua também por resfriamento. Extintor com carga para espuma mecânica.

Os extintores com carga de espuma mecânica são classificados quanto ao uso **e ao tipo.**

QUANTO AO USO:

- **Portáteis (massa de até 20 kg);**

QUANTO AO TIPO:

Pressurização direta;

Pressurização indireta.

LIMITAÇÕES

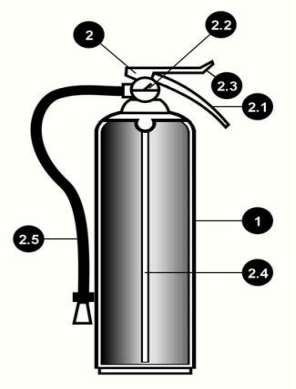
É condutora de eletricidade; portanto, não deve ser usada em equipamentos elétricos sob tensão. Não é adequada à extinção de incêndios em gases e em materiais que reagem violentamente com a água, o sódio, o potássio e em combustíveis oxidantes;

Necessita de aditivos especiais para uso em combustíveis que reagem e destroem as bolhas formadas, como o caso do álcool combustível;

• Poderá contaminar produtos a ponto de inutilizá-los, como no caso de processos e produtos alimentares.

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

VEJA AS PARTES, SUB PARTES E COMO OPERAR O EXTINTOR TIPO PRESSURIZAÇÃO DIRETA.



ATENÇÃO!

Para manter o extintor em perfeito estado de funcionamento, é preciso que este:

- a cada 5 anos sofra um teste hidrostático em firma idônea;
- a cada 12 meses seja descarregado e carregado novamente;
- semanalmente sofra inspeção visual e que o bico do jato seja desobstruído ou desentupido, se for o caso.

NOTA:

Leia e consulte a norma ABNT - NBR 11751/EB 1004 - "Extintores de incêndio com carga para espuma mecânica".

PARTE	N	SUBPARTES	N
Recipiente	1		
Dispositivo para acionamento e descarga	2	Alça para transporte	2.1
		Manômetro	2.2
		Gatilho	2.3
		Tubo sifão	2.4
		Mangueira com difusor	2.5

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

OBSERVAÇÃO:

Desde 10 de janeiro de 1990 vigora a determinação da Comissão Brasileira de Proteção contra Incêndio da ABNT que extinguiu as normas EB-17 e EB-52 relativas, respectivamente, a extintores de incêndio tipo soda-ácido.

Os aparelhos antigos e em funcionamento, entretanto, continuam sendo recarregados e vistoriados até que sejam reprovados em ensaios ou impossibilitados de funcionar por falta de peças.

1. Levar o extintor ao local do fogo e

2. Empunhar a mangueira. Colocar-se a uma distância segura.

DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)

O dióxido de carbono ou gás carbônico vem sendo utilizado há muitos anos para a extinção de incêndios em líquidos inflamáveis, gases e em equipamento elétrico energizado.O gás carbônico deve ser usado para a extinção de incêndios especiais, em que é exigido um agente extintor não condutor de eletricidade que não deixe resíduos.A aplicação do CO2 é feita através de extintores portáteis, carretas e instalações fixas. O CO2 é um produto comercial muito utilizado, com inúmeras finalidades. Por exemplo: é usado nas indústrias de bebidas, pois produz a efervescência dos refrigerantes comuns.

DENSIDADE

A densidade relativa do gás carbônico, comparada com a do ar a 0ºC e 1 atmosfera de pressão, é cerca de 1,5 vez mais pesada que o ar. Essa é uma característica importante para suas propriedades de agente extintor capacitado a substituir o ar acima da superfície em combustão, mantendo uma atmosfera abafadora.

TOXICIDADE

O CO2 não é tóxico, embora possa causar inconsciência e morte, quando presente em concentrações necessárias para a extinção de incêndios, se utilizado em ambiente fechado.Isso ocorrerá pela falta de oxigênio no ar, que é retirado pelo CO2. Numa concentração de 9%, a maioria das pessoas pode resistir por alguns minutos, sem perda da consciência. A exposição a concentrações mais altas pode tornar uma pessoa incapacitada quase que imediatamente. Em recintos de área reduzida, protegidos por CO2, uma pessoa presente no momento em que se inicie uma descarga de gás provavelmente não terá dificuldade em abandonar o local, antes que a

concentração crítica seja alcançada. Portanto, podemos concluir que o CO2 não é um gás venenoso, mas um gás sufocante. Fistulo jecamente, é necessário em pequenas quantidades para o estímulo da respiração. Deposita-se em locais baixos, prejudica a visibilidade quando em ação. Pessoas desacordadas em atmosfera de CO2 devem ser imediatamente removidas para onde exista ar puro.

PROPRIEDADES EXTINTORAS

Esse agente extintor age pela redução da concentração de oxigênio ou pela diminuição dos produtos gasosos de um combustível na atmosfera, a um ponto tal que torne a combustão impossível. Como agente extintor, tem inúmeras qualidades: não é corrosivo, não produz estragos, não deixa resíduos, fornece sua própria pressão para funcionamento dos extintores. Como gás, penetra e se espalha por todos os lados. Não conduz eletricidade, por isso pode ser usado com segurança em equipamento elétrico energizado.

EXTINÇÃO POR ABAFAMENTO

Um quilograma de CO2 líquido a 0ºC e à pressão atmosférica libera em torno de 500 l de gás. Quando liberado sobre um material que queima, envolve-o e dispersa o oxigênio a uma concentração que não mantém a combustão.

EXTINTOR DE CO2

Os extintores deste tipo são empregados para extinguir pequenos focos de incêndios das Classes B e C (combustíveis líquidos e equipamentos elétricos). Quando o aparelho é acionado, o CO2 se expande formando uma nuvem que abafa e resfria. Devido a sua capacidade não condutora, o CO2 é muito indicado para a cobertura de riscos onde existem equipamentos elétricos.O alcance do jato de gás varia de 1 a 2,5 metros, dependendo da capacidade dos extintores. Os aparelhos carregados com CO2 devem ser instalados de modo que seu emprego seja o mais fácil possível, principalmente em locais onde trabalham mulheres e/ou menores. Os extintores com carga de gás carbônico são classificados, quanto ao uso e tipo, como:

QUANTO AO USO:

- Portáteis;
- Rebocáveis.

LIMITAÇÕES

Apresenta restrições relativas à sua utilização em:

- Combustíveis sólidos com formação de brasas ou superfícies aquecidas. Nesses casos, o CO2 elimina apenas as chamas, podendo haver a reignição dos combustíveis assim que a atmosfera abafadora se dissipar;
- Materiais que contenham oxigênio (agentes oxidantes) como nitrato de celulose, permanganato de potássio e outros, pois poderão se suprir de oxigênio;

ATENÇÃO !

Como há possibilidade de vazamentos, este tipo de extintor deverá ser pesado a cada 3 meses, e toda vez que houver perda de mais de 10% no peso, ser descarregado e recarregado novamente.

OBSERVAÇÃO:

A Norma Técnica estabelece o prazo de 6 meses para a pesagem.

As vistorias devem ser executadas, no máximo, a cada 5 anos. Leia e consulte a ABNT - NBR 11716 - "Extintores de incêndio com carga de gás carbônico".

PÓ QUÍMICO

Pó químico para fins de combate a incêndio é o pó composto de finíssimas partículas de bicarbonato de sódio, com adição de determinados materiais específicos e submetido a tratamentos adequados para lhe dar resistência à vibração e duração, quando embalado. O pó químico é um agente extintor conhecido por sua alta eficiência na extinção de incêndios em líquidos inflamáveis; pode ser usado na maioria dos incêndios em equipamentos elétricos. O pó químico tem limitadas aplicações no combate a incêndios da Classe A.

TOXICIDADE

Os ingredientes atualmente utilizados no pó químico não são tóxicos. Entretanto, uma descarga de grandes volumes pode causar dificuldades respiratórias temporárias durante e imediatamente após tal descarga. Dificulta seriamente a visibilidade.

Propriedades extintoras

Sua ação extintora ocorre através da interferência na reação em cadeia. A descarga de pó químico interfere nos produtos intermediários formados durante a combustão, e que são responsáveis pela sua continuidade, quebrando, desta forma, a reação em cadeia.

AÇÃO DE ABAFAMENTO

Por muitos anos foi mantida a crença de que a ação extintora do pó químico residia, principalmente, na ação abafadora do CO2 liberado pelo aquecimento do bicarbonato pelas

chamas. Não há dúvidas de que o CO2 contribui para a eficiência da ação extintora. Contudo, testes práticos revelaram que esse gás não é o principal fator de extinção; por exemplo: 5 libras de pó químico são tão eficientes quanto 10 libras de CO2. Ainda que todo pó químico seja decomposto, este produzirá somente 26% de seu peso em Copulemos concluir que o pó químico não extingue o fogo por seus efeitos abafadores. Proteção contra a radiação descarga do pó químico produz uma nuvem entre as chamas e o operador. Essa nuvem o protege, por algum tempo, do calor irradiado pelas chamas.

LIMITAÇÕES

Não é indicado para uso em produtos oxidantes, como nitrato de celulose.Em equipamentos elétricos onde houver partes sensíveis e delicadas, os resíduos do pó podem trazer graves problemas e inutilizar o equipamento, não possui ação de resfriamento, não sendo, portanto, indicado para combate a incêndios em combustíveis sólidos, que se queimam em profundidade. Se utilizado nesses casos, sua ação se limitará a eliminar apenas as chamas, necessitando da complementação do combate com água ou espuma para eliminar as brasas; caso contrário, poderá haver reignição. Não é indicado também para fogo em metais combustíveis como o sódio, o potássio, o magnésio, o zircônio e o titânio, deve se removido imediatamente do equipamento incendiado, pois poderá haver uma reação corrosiva ou produzir manchas.

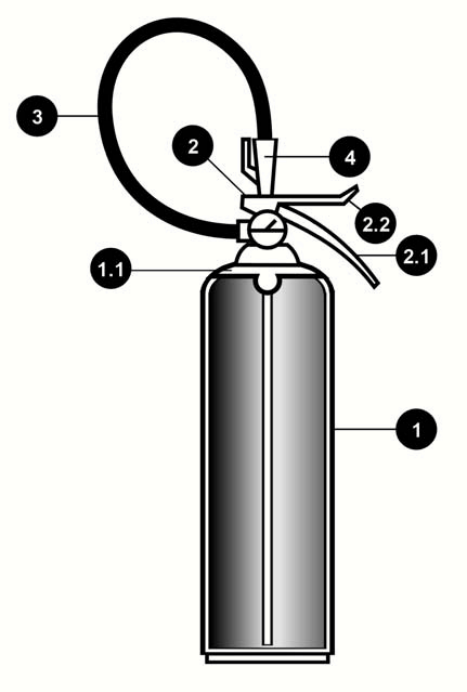
EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO SECO

Os extintores carregados com compostos químicos em pó utilizam os agentes extintores bicarbonato de sódio (o mais comum), bicarbonato de potássio e cloreto de potássio, tratados com um estearato a fim de torná-los anti-higroscópicos e de fácil descarga.O agente propulsor pode ser o dióxido de carbono ou o nitrogênio. O CO2 é o agente mais empregado para a operação dos aparelhos portáteis (tipos com cilindro de gás), enquanto que o nitrogênio é o agente indicado para o funcionamento dos tipos pressurizados e sobre rodas. Os compostos químicos em pó são indicados para extinção de fogo em líquidos inflamáveis ou combustíveis e equipamentos elétricos de grande porte (o bicarbonato de sódio, de potássio e o cloreto de potássio têm condutividade elétrica igual à do ar atmosférico).Para os casos de princípios de incêndio de Classe D, os compostos são à base de fosfato de mono amônia, trifosfato de cálcio, grafite e estearatos metálicos.Os extintores de incêndio com carga de pó químico são classificados quanto ao uso, ao tipo e à temperatura.

QUANTO AO USO:

• Portáteis;

• Rebocáveis;



Quanto ao tipo:

• Pressurização direta;

• Pressurização indireta;

Observe o extintor do tipo pressurizado, suas partes, subpar tes e operação.

Nota.

Já existe à venda no mercado um extintor de pó químico seco que pode ser utilizado nas Classes A, B e C, sendo, inclusive, obrigatória, por legislação do DENATRAN, a sua instalação nos veículos, a partir de janeiro de 2005. A validade destes extintores é de 5 anos.

PARTE	N	SUBPARTES	N
Recipiente	1	Colar	1.1
Dispositivo para acionamento e transporte	2	Alça para transporte	2.1
Mangueira	3	Gatilho	2.2
Pistola ou esguicho	4		

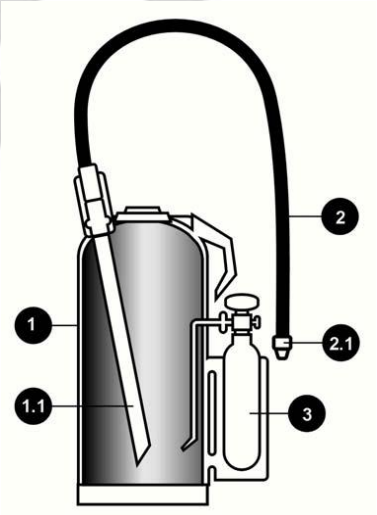
ATENÇÃO!

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

Para o extintor ter bom funcionamento, deve-se observar o manômetro para verificar se a pressão está dentro dos parâmetros.

1. Levar o extintor ao local do fogo.

2. Empunhar difusor/pistola e Observar a direção do vento. Retirar o pino de segurança



MA
CONSULTORIA E
TREINAMENTOS

PARTE	N	SUBPARTES	N
Recipiente	1	Tubo sifão	1.1
Mangueira	2	Esguicho	2.1
Cilindro de gás	3		

3. Atacar o fogo acionando o dispositivo de descarga e procurando cobrir toda a área atingida com movimentação da mão**.**

Extintor apressurizado ou pressão injetada

Conheça o extintor do tipo água e pó químico, com cilindro externo, sem dispositivo para descarga controlada, e logo depois como operá-lo.

Este extintor não é mais fabricado, porém ainda é encontrado em algumas empresas.

Leia e consulte a norma ABNT - NBR 10721 - "Extintores de incêndio com carga de pó químico".

Empunhar a mangueira com o esguicho e atacar o fogo, dirigindo o jato para a base das chamas.

São extintores que, devido à sua capacidade, são montados sobre rodas ou sobre carretas destinadas a facilitar o seu transporte.Podem conter CO2 de pressurização direta (PD) ou espuma, água, e pós químicos de pressurização indireta (PI) ou direta (PD). A mangueira acoplada ao difusor ou esguicho mede aproximadamente cinco metros e a capacidade do cilindro é de, no mínimo:

Espuma mecânica - água 50 litros CO2 - gás carbônico 30 quilos Pós químicos 20 quilos.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS EXTINTORES

Modelo Pó químico Água CO2 Espuma

Características EB - 148 EB - 148 EB - 150 EB - 1002

capacidade

peso líquido (kg) 4 6 8 12 4 6

conteúdo (litros) 10 9

diâmetro nominal (mm) 136 136 178 178 178 166,3 166,3 180

PD 420 535 460 660 660 500 670

altura nominal (mm) PI 348 461 375 585 635 640

massa nominal do PD 6,5 8,7 12,0 17,8 15,1 17,6 22,3 13,9

extintor (kg) completo PI 8,1 10,5 14,0 20,0 17,3

capacidade do cilindro de pressurização – CO2

(g) PI 100 150 200 300 80 80

10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 126 126 13,5

pressão nominal de PD 1,03 10,3 10,3 10,3 10,3 12,4 12,4

operação kg/cm (Mpa) 14,0 14,0 14,0 14,0 14,0

PI 1,37 1,37 1,37 1,37 1,37

tempo médio de PD 10 14 18 28 55 18 22 55

descarga (seg.) PI 9 13 16 25 54 56

alcance médio do jato (m) 5 5 6 7 11 8

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

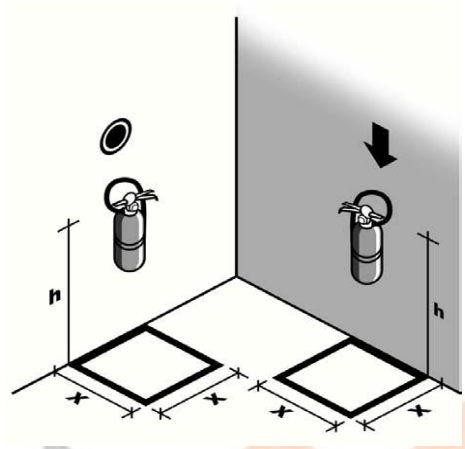
rendimento nominal (%) 95 95 95 95 98 97 97 97

indicado para as BC BC BC BC A A-B-C A-B-C AB

classes de fogo

PD = Pressurização direta

PI = Pressurização indireta



SINALIZAÇÃO, SIMBOLOGIA E LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES

A sinalização dos extintores deve atender às exigências legais, conforme a Por taria nº 3.214, NR-23, e garantir que a manutenção seja feita por empresa certificada pelo INMETRO.

O local dos extintores deve ser sinalizado por um círculo, ou uma seta, pintado internamente de vermelho e a borda, de amarelo. As letras (que identificam o agente extintor) devem ser brancas. A área livre para os extintores deve ser pintada de vermelho, X = 1m e h = 1,60m (máxima).

NOS EXTINTORES DEVE CONSTAR O SELO COM:

- o código de identificação da empresa junto ao INMETRO;
- o logotipo do INMETRO;
- o logotipo da empresa;
- o logotipo do organismo de certificação credenciado;

OS ADESIVOS DEVEM SER PADRONIZADOS COM AS SEGUINTES IDENTIFICAÇÕES:

- Identificação do agente extintor
- Devem ser fixados aos aparelhos adesivos indicando o agente extintor e sua classificação quanto ao tipo.
- Identificação das classes de incêndio

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

- Deve ser feita por um sistema de letras, figuras geométricas e cores, atendendo às condições estabelecidas na NBR 7532/82.

MARCAÇÃO

Todo extintor deve ter marcado no recipiente, de forma indelével, a sigla do fabricante, o número de série, trimestre/ano de fabricação e número da norma da ABNT.Nos extintores de pó químico, espuma e de água, a marcação deve ser feita na borda inferior. Nos extintores de CO2, a marcação deve ser feita na calota (próximo à válvula de disparo).

IMPORTANTE!

Os extintores deverão ser colocados em locais:

- De fácil acesso.
- De fácil visualização.
- Com menos probabilidade do fogo bloquear o seu acesso.
- E não Deverão ser localizados nas paredes das escadas.
- Poderão ser encobertos por pilhas de materiais.

INSPEÇÃO, MANUTENÇÃO E RECARGA DOS EXTINTORES (NBR 12962)

A inspeção é feita por meio de exame que se realiza no extintor de incêndio com a finalidade de determinar se este permanece nas condições originais de operação, onde serão verificados:

- selo de vedação;
- pressão no manômetro (somente os que possuírem);
- peso do extintor;
- suportes, mangueiras (cortadas, entupidas);

OBSERVAÇÃO:

Os testes hidrostáticos são exigência da ABNT e devem ser feitos a intervalos regulares ou quando o extintor sofrer pancadas, exposição a altas temperaturas, corrosão, etc.Os intervalos regulares de que fala a norma são de 5 em 5 anos da data indicada na etiqueta do extintor. A manutenção do extintor de incêndio tem a finalidade de manter suas condições originais de operação após sua utilização ou quando requerido por uma inspeção. O termo "manutenção" deve ser entendido como sendo um trabalho que envolve descarga, desmontagem, reparo ou substituição de peças, teste hidrostático, pintura, marcação e recarga dos aparelhos. As normas também prescrevem intervalos máximos para recarga dos extintores.Os extintores devem ser

recarregados assim que forem usados, quando apresentam variação no peso da ordem de 10% ou ainda anualmente, mesmo não sendo usados.

DISTRIBUIÇÃO DOS EXTINTORES

A distribuição dos extintores de incêndio, em geral, obedece às exigências do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB) informadas em sua publicação "Tarifa de Seguro-Incêndio do Brasil".

OBSERVAÇÃO:

- Será exigido o mínimo de duas unidades extintoras para cada pavimento, mezanino, galeria, jirau ou risco isolado.
- Permite-se a existência de apenas uma unidade extintora nos casos de área inferior a 50 m²;

Todo extintor deverá possuir uma ficha de controle onde será registrada a vida do equipamento: número de fabricação marca data da recarga, data do próximo teste hidrostático, tipo de manutenção sofrida, etc.

GASES LIQUEFEITOS DE PETRÓLEO (GLP)

O Gás Liqüe feito de Petróleo (GLP) é um combustível composto de carbono e hidrogênio. É incolor e inodoro e, para que possamos identifica - lo quando ocorrem vazamentos, é adicionado um produto químico que tem odor penetrante e característico (mecaptana, etilmercaptan).O GLP é muito volátil e se inflama com facilidade. No caso de vazamento, por ser mais pesado que o ar se deposita em lugares baixos, e em local de difícil ventilação o gás fica acumulado, misturando-se com o ar ambiente, formando uma mistura explosiva ou inflamável, dependendo da proporção. A válvula de segurança se romperá a mais ou menos à 70°C. O maior número de ocorrências de vazamentos se dá nos botijões de 13 kg, mais facilmente encontrado nas residências. No botijão de 1 kg por não ter válvula de segurança à risco de explosão. Normalmente, o vazamento se dá na válvula de vedação, junto à mangueira. O GLP oferece uma margem de segurança e o consumidor deve guiar-se pelas seguintes recomendações:

- Somente instalar em sua casa equipamento aprovado e executado por uma companhia especializada no ramo;
- Não usar martelo ou objeto semelhante para apertar a válvula de abertura dos botijões;
- Não abrir o gás para depois riscar o fósforo;

- Ao constatar qualquer vazamento, fazer o teste para verificar o local exato com espuma de sabão, nunca com fogo (chama);

COMO SE COMPORTAR QUANDO OCORRER UM VAZAMENTO SEM FOGO

- Desligar a chave geral da residência, desde que não esteja no ambiente gastado;
- Acionar o Corpo de Bombeiros no telefone 193;
- Abandonar o local;
- Ventilar o máximo possível a área;

COMO SE COMPORTAR QUANDO OCORRER UM VAZAMENTO COM FOGO

• Não extinguir de imediato as chamas, a não ser que haja grandes possibilidades de propagação;

• Apagar as chamas de outros objetos, se houver, deixando que o fogo continue no botijão, em segurança;

HIDRANTES: O sistema de hidrantes é um conjunto de equipamentos fixos de acionamento manual que compreende, no mínimo, os reservatórios, o sistema de pressurização, as tubulações, conexões, saídas, mangueiras e esguichos: e são destinados ao combate direto ao incêndio.São dimensionados em função da área a ser protegida e dos riscos a serem combatidos. É disposto, estrategicamente, de forma a proteger toda área da edificação, garantindo combate eficiente aos focos de incêndio.

RESERVATÓRIOS: os reservatórios podem ser elevados, ao nível do piso ou subterrâneo e devem ser dimensionados e posicionados com o objetivo de otimizar o combate.Muitas vezes o mesmo reservatório serve, também, a outros usos (banheiros, cozinhas, uso geral). Neste caso deve ser garantida uma reserva de água em quantidade mínima para o combate a um incêndio.

SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO: para o combate ao incêndio é necessário um mínimo de pressão e vazão de água. Para que isso ocorra é preciso que exista um sistema destinado a pressurizar a água nas tubulações. Esta pressão pode ser conseguida por gravidade (com reservatórios elevados) ou com um sistema de bomba.Sistema de bombeamento consistente em um conjunto de bombas e dispositivos destinados a manter a pressão da rede de tubulações antes e durante o combate. Normalmente é composto por uma bomba "jokey" (que mantém a pressão da rede quando esta não está em uso) e de uma bomba principal que atua durante o combate ao incêndio.As bombas podem ser elétricas ou com motor a combustão. Deve ser garantida, em caso de sistema com bombas elétricas, alimentação de energia independente e sistema de

emergência para a possibilidade ou necessidade de falta de energia elétrica. Já as bombas de motor a combustão devem ter suprimentos de combustível para manter seu funcionamento por, no mínimo, 2 horas ininterruptas.

TUBULAÇÕES, CONEXÕES E SAÍDAS: a rede de hidrantes é constituída de tubulações e conexões, normalmente metálicas, subterrâneas ou aéreas, dispostas a formar uma malha de condução da água por toda a edificação.As saídas ou pontos de tomadas são constituídas de registro de manobra e conexão tipo engate rápido onde serão conectadas as mangueiras de incêndio. Estas saídas deverão ser colocadas em pontos de fácil acesso e de forma a atender toda a edificação. Todas as saídas devem ter acesso livre, não sendo permitida a sua obstrução, e deve possuir sinalização com círculos ou setas, semelhante aos extintores.

MANGUEIRAS E ESGUICHOS: o sistema de hidrante se completa com os conjuntos de mangueiras, esguichos e acessórios que serão utilizados no combate ao fogo.

As mangueiras podem ser de vários tipos (conforme o uso a que se destina), tamanhos (10m, 15m, 30m, etc.), e diâmetros (normalmente de 2 1/2 polegadas ou 63mm e de 1¹/² polegadas ou 38mm). Os esguichos, também, variam quanto ao tipo (conforme o uso a que se destina) em esguicho de jato pleno (ou sólido) e esguicho de jato regulável, alem de variar em diâmetro (de acordo com o tipo de mangueira utilizado)Para cada conjunto de mangueira e esguichos deve existir um abrigo (normalmente metálico, de fibra ou de plástico), destinado a preservar a eficiência dos equipamentos. Tanto para os abrigos, quanto para as saídas da rede de hidrante, devera ser mantida uma área livre e sinalizada de forma semelhante aos extintores, mantendo-se no mínimo 1m² de área livre no piso.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

- **Acessórios:** existem vários tipos de acessórios que podem ser usados no combate a incêndio, os mais comuns são o redutor e o adaptador, divisor de linha, tampão e chave de acoplamento.

- **Redutor ou adaptador:** é a conexão que permite a adaptação de uma mangueira de diâmetro menor (normalmente de 1 ½ polegadas ou 38 mm) em uma saída com diâmetro maior (normalmente de 21.4 polegadas ou 63mm);

- **Divisor de linha:** também chamado de derivante, é uma conexão que permite dividir a linha em duas outras linhas de combate. Existe vários tipos de divisores, porem o mais comum é o divisor com registro de manobra que permite alternar o fluxo de água.

- **Tampão:** peça destinada a vedar as extremidades das saídas, mangueiras e conexões, quando não estão em uso, contra eventuais golpes que possam danificá-los: ferramenta metálica de auxilio, usada para engate e desengate de mangueiras e conexões.

OUTROS EQUIPAMENTOS DE COMBATE

Existem muitos outros equipamentos, entre eles podem-se destacar as escadas, cordas, machados, balde de área, sistema fixo (com uso de outros agentes como co2, espuma, pqs, etc), viaturas, esguichos, canhões, etc.Cada tipo de equipamento destina-se a um uso especifico e deve ser dimensionado em função da área a ser protegida.

CONSIDERAÇÕES

- Todos os equipamentos de combate a incêndios deve ser mantidos desobstruídos e em perfeito estado de operação.
- Os equipamentos de combate a incêndio deverão ser pintados na cor vermelha e ser bem sinalizado.
- É função do membro da brigada conhecer todos os equipamentos de combate, sua localização, forma de funcionamento e verificar periodicamente se possuem condições de uso.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

Em todo incêndio é necessário o uso de equipamentos para proteção do brigadista durante o combate, são eles:

CAPACETE: normalmente acoplado a um protetor facial, destina-se a proteger o brigadista de possíveis impactos de objetos. No caso do protetor facial protege o rosto de fagulhas, materiais projetados e, em caso de protetor especial, do calor.

CAPA OU JAPONA: são roupas feitas de material resistente ao calor que protege o brigadista do calor e da umidade, durante o combate.

CAPUZ: capuz feito de material resistente ao calor e visa proteger o pescoço e cabeça do membro da brigada.

LUVAS: oferecem proteção contra calor, cortes e produtos químicos que necessitem ser movimentados ou retirados durante o combate.

BOTAS: feitas de material resistente ao calor, à umidade, a cortes e perfurações. Protegem e auxiliam o brigadista na movimentação durante o combate ao incêndio. Possuem, ainda, solado antiderrapante, pois, quase sempre os pisos úmidos se tornam escorregadios.

CINTO DE SEGURANÇA: o cinto deve ser usado nas tarefas acima de 2 metros de altura, caso haja risco de queda. Ainda, quando a segurança do membro da brigada, para casos especiais devem ser usados equipamentos específicos, tais como, em ambientes com a presença de gases tóxicos, onde deve ser usado equipamentos de proteção respiratória, sendo o mais comum o uso de sistemas de ar autônomos (cilindros de ar respirável e mascara apropriada).

CUIDADOS DURANTE O COMBATE

Durante o combate de incêndios deve ser tomados vários cuidados, para a proteção do brigadista. São eles:

- Use todos os equipamentos de proteção;
- Não se arrisque, lembre-se: como vitima você só ira dificultar os trabalhos;
- Não utilize água em equipamentos eletrônicos energizados, na duvida não utilize água, certifique-se de que realmente não há energia;
- Mantenha uma distancia segura entre você e o fogo;
- Cuidado ao se aproximar das edificações, o fogo pode danificá-las podendo haver queda de materiais;

Tenha sempre em mãos a relação de materiais contidos na edificação. Há materiais que contato com água podem produzir gases tóxicos e ate mesmo inflamáveis. Cuidados especiais devem ser tomados quando ocorrem incêndios em locais com inflamáveis ou combustíveis, em algumas situações pode haver riscos de explosão, portanto, mantenha-se distante. Só atue no combate a incêndios com a certeza do que está fazendo.

ABANDONO DE ÁREA EM CASO DE INCÊNDIO

Na maioria das vezes, o pânico observado após um alarme de incêndio causa maior numero de acidentados do que o próprio fogo. Por isso é preciso estabelecer um programa de abandono de área adequado às características da edificação e da população usuária dessas instalações.As declarações deste item descrevem as medidas de ordem geral, que deverão ser aplicadas, em situações de emergência, para um abandono rápido e seguro das edificações. É importante lembrar que é necessário o estabelecimento de procedimentos claros e o treinamento continuo, de todos os usuários da edificação, para que os objetivos sejam atingidos.

PLANO DE EVACUAÇÃO: Para que tenhamos uma evacuação de área segura e eficiente é necessário a elaboração de um plano de abandono (ou plano de evacuação). Este plano devera conter os procedimentos a serem adotados em caso de incêndio e durante o abandono da área, bem como as responsabilidades de cada usuário dentro do mesmo. Na elaboração do plano de evacuação devem ser levados em conta alguns fatores importantes que, comumente, ocorrem em situações de emergência. Após o inicio do sinistro, três fatores influem na eficácia do programa, são eles:

DETECÇÃO: Todos os procedimentos com relação a incêndio vão depender fundamentalmente do tempo levado ate a detecção da emergência. Quanto maior o tempo de localização do sinistro, maior será a extensão do fogo e, por conseqüência, maiores os prejuízos. Para áreas de maior

risco recomenda-se a instalação de sistemas fixos de detecção de incêndios. Estes sistemas são baseados em detectores (fumaça, calor, chamas, etc) e sistemas eletrônicos, fornecendo com precisão a localização do sinistro.

ALARME: existem vários tipos de sistemas de alarme e sua indicação depende das características da área a ser protegida. De uma forma geral, podemos classificar os alarmes em dois grandes os alarmes de acionamento manual e os de acionamento automático.

O alarme poderá ser transmitido, ainda, mediante o uso de instalações normais, utilizando-se mensagens orais, musicas ou sinais codificados. Em algumas instalações, desprovidas de um sistema fixo de alarme, ao se identificar uma situação de emergência, a pessoa liga para um determinado local na edificação (normalmente a portaria), informando o tipo de emergência e a localização, onde é acionado o sistema de sinalização sonora (sirene de emergência).Todo sistema de alarme deve indicar de imediato a localização do sinistro, quando não for possível esta indicação precisa, deve ao menos, indicar de onde foi disparado o alarme. Medidas especiais devem ser tomadas para se evitar alarmes falsos, o que poe em risco a eficiência e a confiança no próprio sistema.Sem o sistema detecção e alarme, de nada adianta o treinamento dos funcionários para uma rápida saída da área atingida, pois as medidas para o abandono só podem ser tomadas após a localização da situação de emergência.

- **ABANDONO DE ÁREA:** vários fatores influem na evacuação de área após a ordem de saída: as rotas de fuga estabelecidas, o preparo da população a ser retirada, a velocidade de abandono e, principalmente, o controle emocional.

- **ROTAS DE FUGA –** É muito importante estabelecer, previamente, rotas de fuga que conduzam ao menor percurso ate a saída da edificação. Deve-se incluir no planejamento das rotas de fuga todos os elementos da edificação que possam auxiliar no abandono seguro de emergência. Entre eles, devem receber atenção especial.

- **SAÍDAS DE EMERGÊNCIA**: deverão ser estabelecidas saídas de emergência em numero e condições adequados para o abandono de área. As saídas deverão ser sinalizadas e mantidas totalmente desimpedidas, sendo proibido trancá-las extremamente. A largura mínima das saídas deve ser de 1,20m, e a distancia máxima a ser permitida ate as saídas é de 15m para riscos grandes é de 30m para riscos menores. E recomendado o numero mínimo de 2 saídas por edificação

- **CORREDORES E PASSAGENS:** todas as passagens da edificação, incluídas nas rotas de fuga, devem ser mantidas, permanentemente, desobstruídas: ter dimensões adequadas a

quantidade de pessoas a serem retiradas (a largura mínima de 1,20m) ter boa ventilação e ser construídas de materiais de difícil combustão.

- **ESCADAS E RAMPAS:** devem possuir boa ventilação, corrimão e dispositivo antiderrapante no piso; no caso de escadas ter degraus regulares, estes deverão ter espelhos e oferecer completo apoio dos pés.

- **PORTAS CORTA FOGO:** é recomendado a instalação de portas corta fogo, principalmente em finais de corredores, e ligações com a escada de emergência: as portas deverão ser de difícil combustão e propiciar completo isolamento entre áreas, abrir no sentido da saída e ser mantidas em perfeito estado de funcionamento.

- **ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:** deve ser providenciada a instalação de iluminação de emergência em toda extensão da rota de fuga, principalmente em corredores e escadas: a iluminação é constituída de bateria e sistema de lâmpada que entram em funcionamento em uma eventual falta de energia. Deve ser colocada de forma a iluminar por trás o sentido de saída, evitando o ofuscamento da visão por contato frontal.

- **SINALIZAÇÃO:** todos os componentes da rota de fuga deverão ser sinalizados, em especial, as saídas de emergência e a direção de saída. Para a sinalização deve-se utilizar símbolos padronizados nas cores branco e verde ou branco e azul que, em ambientes cobertos com fumaça são mais visíveis.

- Treinamento da população: toda a população da edificação, seja ela permanente ou temporária, devera ser treinada sobre os comportamentos a serem adotados em caso de evacuação da área, este treinamento devera incluir:

- **INFORMAÇÃO: INFORMAÇÃO** clara e objetiva sobre os comportamentos, sendo recomendada a instalação de placas e cartazes indicando quais são estes.

- **EQUIPE DE ABANDONO:** é recomendado que, alem dos membros da brigada, outros elementos da população (lideres, chefes, etc)sejam treinados para coordenar e orientar os demais usuários em casos de evacuação da área: estas pessoas deverão ser adequadamente treinadas para agir de forma ordenada e tranqüila com uma situação real de emergência. Comumente são responsáveis pela cabeça da fila, ou seja, iniciam a retirada do pessoal.

- **EXERCÍCIOS SIMULADOS:** deverão ser feitos, periodicamente com a participação de todas as pessoas da área, com o objetivo de fixar os comportamentos de abandono e preparar os usuários para uma situação real. Deves-se verificar e corrigir qualquer comportamento fora dos padrões estabelecidos.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

- **VELOCIDADE:** uma pessoa andando normalmente levaria seis minutos para descer 10 andares ou percorrer 15m por minuto. A medida que a velocidade diminui começa o contato entre as pessoas, o que leva ao pânico e correria desordenada onde poderão ocorrer acidentes, dificultando a evasão. Assim, alguns fatores são importantes na determinação da velocidade de abandono.
- **UNIDADE DE PASSAGEM:** passagens mais amplas melhoram a velocidade de abandono. Considera-se unidade de passagem a distancia de 0,60m (largura media dos ombros de uma pessoa) para cada unidade.
- **DENSIDADE:** quanto menor a área a ser ocupada maior a densidade, ou seja, locais mais largos permitem maior concentração de pessoa.
- **COMPRIMENTO DE PASSO:** a velocidade depende da constituição de cada pessoa, de uma forma geral (em media) o comprimento do passo é de 0,80m.
- **CADÊNCIA:** a cadencia ideal de conforto, ou seja, a distancia percorrida por minuto é de 76m, quando esta cadencia baixa dos 45 m por minutos, inicia-se o choque entre as pessoas e a disputa pelo espaço físico, causando lesões e levando ao pânico.
- **ÂNGULO DE MOVIMENTO:** inflúi na cadencia e no fluxo de pessoas,
- com a velocidade de 76m por minuto teremos um fluxo de:

Ângulo de movimento	**N° de pessoa/minuto por unidade de passagem**
Horizontal	88 pessoas
Na descida	69 pessoas
Na subida	62 pessoas

Controle emocional: é comum encontrar pessoas que mesmo tendo participado do treinamento, em situações reais de emergência, entram em pânico. Existem algumas variantes do comportamento humano em uma evacuação. São elas:

- **EVACUAÇÃO NORMAL:** o equilíbrio emocional impera e o individuo comporta-se do momento inicial ate o fim de forma correta. A evasão se da de forma ideal.

- **EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA:** aparece a aglomeração de pessoas, aparece a força física para acelerar o processo de saída. O movimento é obstruído e a força física aumenta podendo provocar lesões aos ocupantes da rota de saída, quanto mais tempo for gasto, maiores serão os danos.

- **EVACUAÇÃO EM PÂNICO:** o pânico se estende rapidamente e leva as pessoas para as diversas áreas de perigo. Aparece a força física para se impor perante as demais pessoas. Surge a paralisação dos movimentos, originando os contatos físicos e causando lesões.

- **PÂNICO:** por definição é aquilo que se assusta sem movimento. É um terror infundado. Suas características são: sentimento de terror, medo, ansiedade: reações vocais: choro, grito, pedido de socorro, reações físicas: estremecimento, saltar no vazio, imitação, contagio e agressividade. Conseqüências: asfixia, pisoteamentos e precipitação.

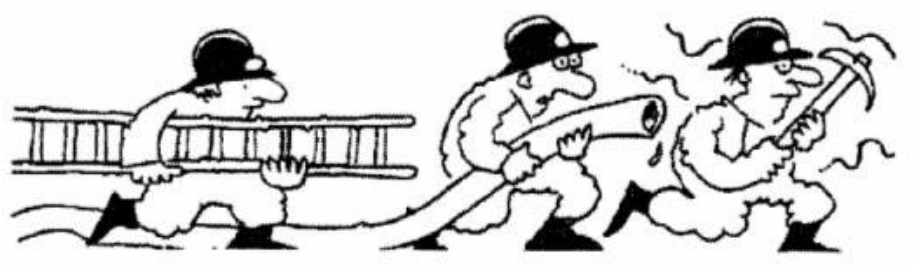
As formas de atenuar o pânico é estabelecer um bom projeto de evasão, dando preferência a locais mais amplos, bem iluminados, bem ventilados, bem sinalizados e com o menor trajeto possível ate a saída, pois oferecem um sentimento de segurança maior. Treinar as pessoas nos procedimentos de abandono de área e familiarizá-los com a edificação.Considerações gerais quanto ao plano de abandono: a ordem de abandono de área devera ser dada pelo responsável máximo da brigada, devendo priorizar o local sinistrado o pavimento superior a este, locais próximo a área de maior risco.Devera ser determinado um ou mais ponto de segurança, para onde as pessoas deverão se dirigir em caso de evacuação. Este ponto devera ser afastado suficientemente da edificação, com uma distancia mínima de 100m. Chegando ao ponto de segurança, os usuários deverão permanecer naquele local ate a autorização do coordenador da brigada para o retorno as instalações ou para o abandono definitivo da área. Não deve ser permitida a entrada de nenhuma pessoa ou veiculo, com exceção dos de emergência na área da edificação enquanto durar a emergência. Todas as entradas devem ser mantidas desobstruídas para passagem do socorro externo.

DICAS PARA EVACUAÇÃO DE LOCAIS EM CASO DE SIMULADOS OU INCÊNDI

Em caso de simulados ou incêndio deve-se adotar os seguintes procedimentos:

Mantenha a calma e ajude a acalmar o outro;

BRIGADA DE EMERGÊNCIA



A Brigada é um grupo de pessoas existente dentro de uma empresa, local publico ou condomínios, preparado para atuar de forma imediata em situações de emergência. Assim, a Brigada de Emergência constitui o fator humano que atua na prevenção e controle de tais situações.Para se determinar a composição da Brigada deve-se levar em consideração a quantidade de pessoas que, habitualmente, permanecem no local a ser protegido e o tipo de atividade desenvolvida no mesmo.

CARACTERÍSTICA DO BRIGADISTA

- Para atuarem de forma eficiente e segura os membros da brigada (ou brigadistas) devem ter, preferencialmente, as seguintes características:
- Permanecer na edificação: deve estar sempre presente no local.
- Possuir experiência anterior como Brigadista: deve-se priorizar a indicação de pessoas que já tenham algum tipo de experiência no combate a emergências.
- - Alem dessas características o brigadista deve ser uma pessoa de reações rápidas, com grande senso de improvisação, responsável e acima de tudo consciente de sua importância para o sucesso do grupo e segurança das demais pessoas.

ORGANIZAÇÃO DA BRIGADA

Escolhidos os membros, a Brigada devera ser organizada funcionalmente em:

- Brigadistas: membros que executam as ações da brigada;
- Líder: membro responsável pela coordenação e execução das ações de emergência em sua área de atuação;
- Chefe da brigada: membro responsável por uma edificação;
- Coordenador geral: responsável por todas as edificações que compõe uma planta.

A brigada deverá contar, também, com um grupo de apoio que será composto pela segurança patrimonial, eletricistas, encanadores, telefonistas, e pessoal especializado no tipo de

atividade desenvolvida na edificação. É função do grupo de apoio o auxilio, no que couber, à brigada durante as situações de emergência.

ATRIBUIÇÕES DA BRIGADA

O principal objetivo da brigada é o de evitar a ocorrência de emergências. Lembre-se: a prevenção é sempre a melhor forma de atuação! E para atingir esse objetivo a brigada tem como atribuições, as seguintes ações de prevenção:

- Identificação e avaliação dos riscos existentes;
- Inspeção geral dos equipamentos de combate à incêndio;
- Inspeção geral das rotas de fuga;
- Elaboração de relatórios das irregularidades encontradas;
- ·Encaminhamento dos relatórios aos setores competentes;
- Orientação às demais pessoas do local, incluindo visitantes e pessoal temporário;
- Realizar exercícios simulados.

Quando a prevenção falha é necessário o controle da emergência. O brigadista devera ser capaz de identificar a emergência e decidir como agir de forma rápida, segura e eficiente co controle da situação.

Assim, as atribuições da brigada quando as ações de emergência são:

- Identificação da situação;
- Acionar o alarme e o abandono e o abandono de área;
- Cortar a energia;
- Acionar o corpo de bombeiros e/ou ajuda externa;
- Prestar os primeiros socorros;
- Combater os princípios de incêndio;
- Recepcionar o corpo de bombeiros e prestar lhe apoio.

TREINAMENTO DA BRIGADA

Para isso o membro da brigada devera ser treinado anualmente, participar de exercícios e instruções de reciclagem e reunir-se mensalmente. A eficácia da brigada esta contida na constante capacitação e motivação de seus membros.

Deverão ser realizados periodicamente exercícios simulados parciais e completos na edificação com a participação de todas as pessoas, no período Maximo de três meses para simulados parciais e de seis meses para simulados completos. Imediatamente após o exercício simulado devera ser feita uma reunião para avaliar os resultados e possíveis problemas acorridos.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

REUNIÕES DA BRIGADA

A brigada devera reunir-se mensalmente onde deverão ser discutidos os seguintes assuntos:

- Função de cada membro;
- Condições de uso dos equipamentos de emergência;
- Apresentação de problemas constatados nas inspeções para que sejam propostas medidas corretivas;
- Atualizações das técnicas e táticas para situações de emergência;
- E outros, de interesse da brigada.

Após a ocorrência de uma situação de emergência, ou quando identificada uma situação de risco grave e iminente, devera ser realizada uma reunião extraordinária para discussão e decisão sobre quais providencias serão tomadas.Em todas as reuniões da brigada devera ser elaborada uma ata descrevendo as discussões e decisões tomadas, e copias da mesma deverão ser enviadas às áreas competentes para adoção das providencias.

PLANO DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS

Alem da estruturação da brigada, o local deve dispor de equipamentos e recursos para o pronto atendimento às possíveis ocorrências. Também deve ser elaborado um Plano de Atendimento às Emergências (PAE) que estabelecera funções, responsabilidade e ações a serem executadas em caso de emergência. O PAE deve incluir, entre outros:

- A identificação dos principais riscos da edificação;
- Memorial descritivo com: descrição da vizinhança, riscos em potencial, quantidade de pessoas na edificação (fixa e flutuante). Meios de escape da edificação, meios de ajuda externa.
- Meios de fuga e combate a incêndio, (incluindo reserva de água quando existente);
- A organização da brigada;
- Ações de prevenção e combate;
- Meio de interação entre a brigada de emergência e órgãos públicos (corpo de bombeiros, defesa civil, controladora de transito, etc), bem como de outras brigadas vizinhas.

PROCEDIMENTOS EM CASO DE EMERGÊNCIA

Para dar inicio aos procedimentos básicos de emergência, devem ser utilizados os recursos disponíveis, seguindo-se os passos descritos a seguir:

ACIONAR O ALARME DE INCÊNDIO: identificada uma situação de emergência, qualquer pode alertar, através dos meios de comunicação disponíveis, os ocupantes, os brigadistas e apoio externo, seguindo se os passos descritos a seguir.

ANÁLISE DA SITUAÇÃO: após o alerta, a brigada deve analisar a situação, desde o inicio ate o final da emergência,de acordo com o numero de brigadistas e os recursos disponíveis no local.

Primeiros socorros: prestar primeiros socorros as possíveis vitimas, mantendo suas funções vitais ate que se obtenha socorro especializado.

CORTE DE ENERGIA: cortar, quando possível ou necessário, a energia elétrica dos equipamentos da área ou geral.

ABANDONO DE ÁREA: proceder ao abandono da área parcial ou total, quando necessário conforme a comunicação preestabelecida, removendo para local seguro, a uma distancia mínima de 100 m do local sinistrado, onde devera permanecer ate a definição final.

CONFINAMENTO DO SINISTRO: evitar a propagação do sinistro e suas conseqüências, procurando conter a emergência, apenas, no local já atingido.

ISOLAMENTO DA ÁREA: isolar fisicamente a área sinistrada, de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas entre no local.

EXTINÇÃO: eliminar a emergência, restabelecendo a normalidade.

INVESTIGAÇÃO: levantar as possíveis causas do sinistro e suas conseqüências, emitindo relatório para analise posterior como objetivo de propor medidas corretivas e preventivas que evitem a repetição da ocorrência.

PROCEDIMENTOS COMPLEMENTARES

A brigada de emergência devera ter uma identificação especial para cada brigadista (crachá, camiseta, etc). é de grande importância informar a todas as pessoas a existência da brigada e quem são os seus membros o que facilita os trabalhos e auxilia na prevenção de emergência.É necessário que seja estabelecido um, ou mais, pontos de encontro para os membros da brigada de onde serão distribuídas as tarefas de controle da situação.Deve existir em todas as edificações um sistema preestabelecido de comunicação com o apoio externo, para ser executado em casos de emergência. Compõe este sistema, entre outras coisas, a rede interna de comunicação (telefone, radio, beepe, sirenes, etc), o sistema de alarme de emergência e códigos específicos.

Para pedir socorro externo deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- Rua, numero e nome do estabelecimento;
- Ponto de referencia próximos;
- Qual a emergência e onde se localiza;
- Provável extensão situação de emergência;
- Nome de quem pede o socorro e o numero de telefone de onde fala.

Normalmente, é feita uma confirmação do pedido de socorro, por isso, não se afaste do telefone.

12.1. PREVENÇÃO DE COMBATE A INCÊNDIO

Cuidados Necessários

- Respeitar as proibições de fumar no ambiente de trabalho (Lei Estadual nº 11.540, de 12/11/2003);
- Não acender fósforos, nem isqueiros ou ligar aparelhos celulares em locais sinalizados;
- Manter o local de trabalho em ordem e limpo;
- Evite o acúmulo de lixo em locais não apropriados;
- Colocar os materiais de limpeza em recipientes próprios e identificados;
- Não improvisar instalações elétricas, nem efetuar consertos em tomadas e interruptores, sem que esteja familiarizado;
- Não sobrecarregar as instalações elétricas com a utilização do PLUG T, lembrando que o mesmo oferece riscos de curto - circuito e outros.

INSTRUÇÕES GERAIS EM CASO DE EMERGÊNCIAS

Em caso de Incêndio

Recomenda – se:

- Manter a calma, evitando o pânico, correrias e gritarias;
- Acionar o Corpo de Bombeiros no telefone 193;
- Usar extintores ou os meios disponíveis para apagar o fogo;
- Acionar o botão de alarme mais próximo, ou telefonar para o ramal de emergência, quando não se conseguir a extinção do fogo;
- Fechar portas e janelas, confinando o local do sinistro;
- Existindo muita fumaça no ambiente ou local atingido, usar um lenço como máscara (se possível molhado), cobrindo o nariz e a boca;
- Para se proteger do calor irradiado pelo fogo, sempre que possível, manter molhadas as roupas, cabelos, sapatos ou botas.

EM CASO DE CONFINAMENTO PELO FOGO

Recomenda-se:

- Procure sair dos lugares onde haja muita fumaça;

- Mantenha-se agachado, bem próximo ao chão, onde o calor é menor e ainda existe oxigênio;

- No caso de ter que atravessar uma barreira de fogo, molhe todo o corpo, roupas e sapatos, encharque uma cortina e enrole-se nela, molhe um lenço e amarre-o junto à boca e ao nariz e atravesse o mais rápido que puder.

Em caso de abandono de local

Recomenda - se:

- Seja qual for a emergência, nunca utilizar os elevadores;

- Ao abandonar um compartimento, fechar a porta atrás de si (sem trancar) e não voltar ao local;

OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- Não suba, procure sempre descer pelas escadas;

- Não respire pela boca, somente pelo nariz;

- Não corra nem salte, evitando quedas, que podem ser fatais. Com queimaduras ou asfixias, o homem ainda pode salvar–se;

- Não tire as roupas, pois elas protegem seu corpo e retardam a desidratação.

Tire apenas a gravata ou roupas de nylon;

• Se suas roupas se incendiarem, jogue–se no chão e role lentamente. Elas se apagarão por abafamento;

• Ao descer escadarias, retire sapatos de salto alto e meias escorregadias .

DEVERES E OBRIGAÇÕES

- Procure conhecer todas as saídas que existem no seu local de trabalho, inclusive as rotas de fuga;

- Participe ativamente dos treinamentos teóricos, práticos e reciclagens que lhe forem ministrados;

- Conheça e pratique as Normas de Proteção e Combate ao Princípio de Incêndio , quando necessário e possível , adotadas na Empresa;

- Comunique imediatamente aos membros da Equipe de Emergência, qualquer tipo de irregularidade.

13. PRIMEIROS SOCORROS

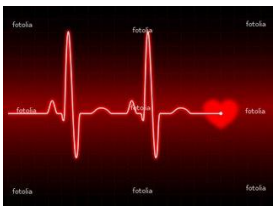
MANUAL DE TREINAMENTO

NOÇÕES BÁSICA DE PRIMEIROS SOCORROS.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

Socorristas Todos Podem Ser!

Em conformidade das diretrizes American Heart Assciation 2010.



LEI DE DECRETO Nº 12.783, DE 23 DE JULHO DE 2007

Regulamenta a Lei nº 9.317, de 18 de janeiro de 2007, que "Dispõe sobre a obrigatoriedade de treinamento e capacitação de pessoal em suporte de vida nos estabelecimentos e locais que menciona".

INTRODUÇÃO

A prestação dos Primeiros Socorros depende de conhecimentos básicos, teóricos e práticos por parte de quem os está aplicando. O restabelecimento da vítima de um acidente, seja qual for sua natureza, dependerá muito do preparo psicológico e técnico da pessoa que prestar o atendimento. O socorrista deve agir com bom senso, tolerância, calma e ter grande capacidade de improvisação. O primeiro atendimento mal sucedido pode levar vítimas de acidentes a seqüelas irreversíveis. Para ser um socorrista é necessário ser um bom samaritano, isto é, aquele que presta socorro voluntariamente, por amor ao seu semelhante. Para tanto é necessário três coisas básicas, mãos para manipular a vítima, boca para acalmá-la, animá-la e solicitar socorro, e finalmente coração para prestar socorro sem querer receber nada em troca.

Os Primeiros Socorros ou socorro básico de urgência são as medidas iniciais e imediatas dedicadas à vítima, fora do ambiente hospitalar, deverão ser executadas por qualquer pessoa, treinada, para garantir a vida, proporcionar bem-estar e evitar agravamento das lesões existentes.

- Antes de remover uma pessoa, verificar seu estado, ou seja, se ela não apresenta fraturas;
- Não elevar a vítima sem que ela esteja apoiada. O corpo deve estar reto, improvise uma padiola para que não ocorra danos à medula, nos casos de fratura na coluna;
- Sempre proteger a cabeça;
- A movimentação e o transporte deve ser feito através de maca, ou de uma improvisação de uma padiola, com cobertores, tábuas, galhos retos, etc.;
- Imobilizar o pescoço;
- Procurar um médico;

PRIMEIROS SOCORROS

O termo por si só é autoexplicativos: primeiro socorro é o atendimento imediato e provisório prestado a uma pessoa vítima de acidente ou mal súbito.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS

CONDIÇÕES QUE UMA PESSOA DEVE TER PARA PRESTAR PRIMEIROS SOCORROS:

- Conhecimento básico em primeiro socorro;
- Calma e confiança em si mesma;
- Agir rapidamente, porém sem precipitação;
- Não se assustar com a ocorrência;
- Ter bom senso;
- Grande capacidade de improvisação

CONHECIMENTOS GERAIS QUE O SOCORRISTA DEVE TER:

- A vítima deve ser mantida calma, se estiver consciente;
- Deve ser agasalhada se o tempo estiver frio, e deixada a vontade se estiver quente;
- NÃO comentar diante da vítima a gravidade do seu estado;
- Evite aglomerações em torno da pessoa a ser socorrida;
- Se o acidente for múltiplo, atender primeiro as situações mais graves;
- Não se deve dar medicamentos ou bebida alcoólica.

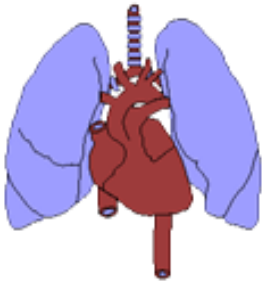
RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL

É o processo mecânico empregado para restabelecer a respiração que deve ser ministrado imediatamente, em todos os casos de asfixia, mesmo quando houver parada cardíaca. Os pulmões precisam receber oxigênio, casos contrários ocorrerão sérios danos ao organismo no aspecto circulatório, com grandes implicações para o cérebro.

MECANISMO DE RESPIRAÇÃO

Respiração é a função pela qual o organismo realiza a troca gasosa através do sangue que passa pelos pulmões, que se divide em dois movimentos distintos:

- **INSPIRAÇÃO –** é o movimento que permite a entrada do oxigênio nos pulmões.
- **EXPIRAÇÃO –** é o movimento que permite a saída do gás carbônico.



Doenças Transmissíveis

A expressão "doença transmissível" é termo técnico de uso generalizado e definido pela organização Pan-americana de saúde: "É qualquer doença causada por um agente infeccioso específico, ou seus produtos tóxicos, que se manifesta pela transmissão deste agente ou de seus produtos, de uma pessoa ou animal infectado ou de um reservatório a um hospedeiro suscetível, direta ou indiretamente por meio de um hospedeiro intermediário, de natureza vegetal ou animal, de um vetor ou do meio ambiente inanimado". A expressão doença transmissível pode ser sintetizada como doença cujo agente etiológico é vivo e é transmissível. São doenças transmissíveis aquelas em que o organismo parasitante pode migrar do parasitado para o sadio, havendo ou não uma fase intermediária de desenvolvimento no ambiente.

- Doença Contágio pelo ar ou sangue
- Gripe
- Estafilococcias
- Gripe suina

As empresas devem capacitar seus funcionários para saber evitar contágio com as doenças infecciosas no ambiente de trabalho.

PARADA RESPIRATÓRIA

Denomina-se parada respiratória ou paragem respiratória ausência de fluxo de ar nos pulmões, por ausência de movimentos respiratórios, seja pelo colapso dos pulmões, paralisia do diafragma ou outras causas. Geralmente coincide, é precedida ou leva a parada cardíaca (por hipoxemia). É o bloqueio duradouro e completo da função ventilatória pulmonar:

SINAIS DE PARADA RESPIRATÓRIOS

Parada dos movimentos respiratórios;

Cianose (cor azulada nos lábios, língua e unhas).

CAUSAS DA PARADA RESPIRATÓRIA

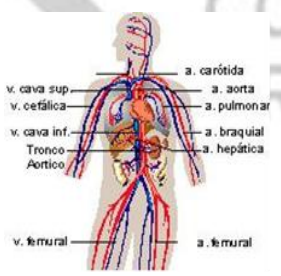
- Afogamento;
- Choque alérgico (edema de glote);
- Abalos violentos resultantes de explosão , pancada na cabeça, tórax ou cervical;
- Soterramento (sufocamento, asfixia);
- Choque elétrico.

PARADA CARDIACA

É a interrupção permanente ou temporária da atividade contrátil do músculo cardíaco.

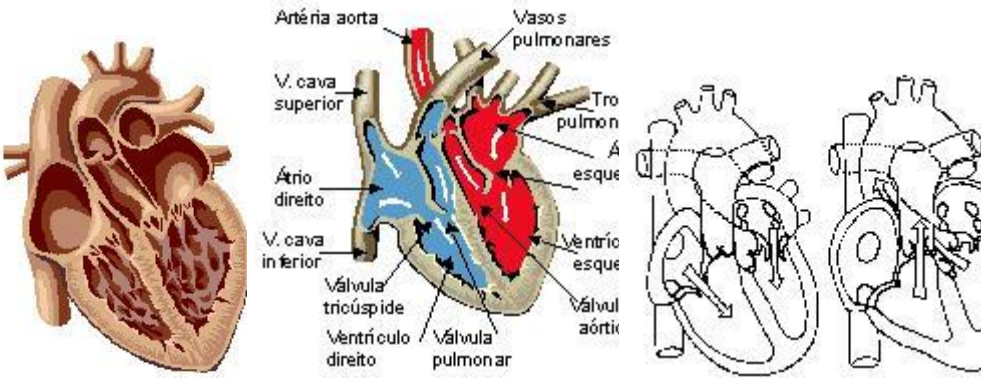
MECANISMO DE CIRCULAÇÃO

O coração é um órgão oco, dividido em duas partes: direita e esquerda. Cada um com duas câmaras interligadas, o átrio (aurícula) e o ventrículo. O átrio direito está ligado a duas grandes veias: a veia cava superior e a veia cava inferior, que trazem o sangue de todo corpo, esse sangue chamado venoso, é vermelho escuro, contém baixa porcentagem de oxigênio e alta porcentagem de gás carbônico, além de produtos absorvidos pelo intestino ou produzidos pelos tecidos.



Depois o sangue sai do ventrículo por outra válvula pulmonar, e entra nos vasos sanguíneos do pulmão. O gás carbônico contido no sangue é então eliminado pelos pulmões e ao mesmo tempo o oxigênio do ar no pulmão passa para o sangue. Dos pulmões, o sangue reoxigenado se dirige para o átrio esquerdo, de onde após transpor a válvula mitral, passa a poderosa estrutura muscular que é o ventrículo esquerdo. O ventrículo esquerdo se contrai e expeli o sangue, através da válvula aórtica para maior artéria do corpo que é a Aorta. Essa artéria distribui o sangue reoxigenado para todos os vasos e tecidos do corpo.

CONSULTORIA E TREINAMENTOS



O coração é o motor que dá movimento ao sangue. O coração contrai 78 vezes por minuto, em média 100.000 vezes por dia, bombeando uma média de 6.000 litros de sangue por dia.

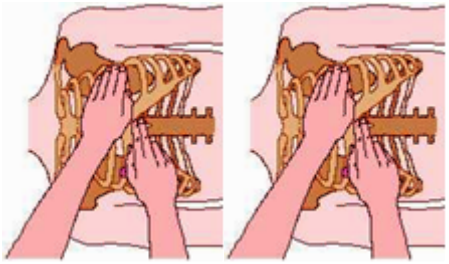
SINAIS DE PARADA CARDIACA

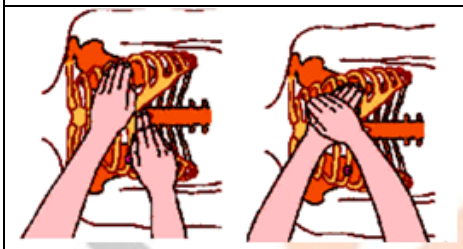
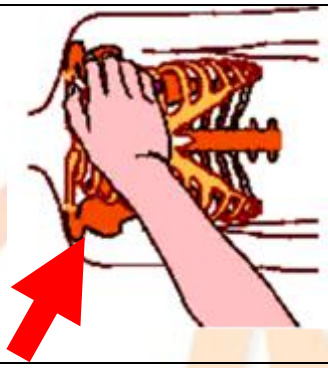
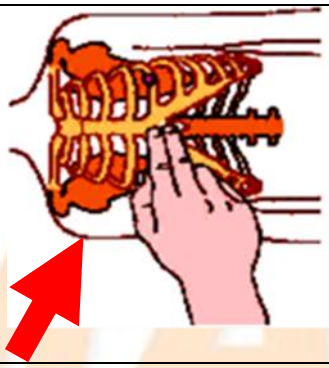
- Ausência dos batimentos cardíacos;
- Ausência de pulso;
- Midríase (dilatação da pupila

TIPOS DE PULSAÇÃO

TÉCNICAS DE MASSAGEM CARDÍACA

- Coloque a vitima deitada de costa sobre a superfície;
- Coloque suas mãos sobrepostas na metade inferior do esterno;
- Faça a seguir uma pressão com bastante vigor para que se abaixe o esterno comprimindo o coração de encontro com a coluna vertebral;
- Descomprima em seguida;



Adulto	Jovens	Crianças
Localize a posição do externo, coloque as duas mãos sobrepostas na metade inferior.	Nos jovens fazer pressão apenas com uma das mãos.	Nas crianças e bebes com os dedos a fim de que não ocorram fraturas no esterno ou costelas.
		

Em bebês e crianças (aproximadamente, 1,5 polegada (4 cm) em bebês e polegadas [5 cm] em crianças).

PRINCIPAIS QUESTÕES NA MUDANÇA DO PROTOCOLO

- Retorno total do tórax após cada compressão;
- Minimização das interrupções nas compressões torácicas; e
- Evitar excesso de ventilação.

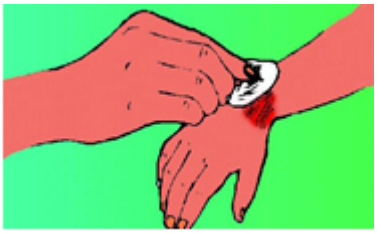
CADEIA DE SOBREVIVÊNCIA DE ACE ADULTO DA AHA SÃO:

- Reconhecimento imediato da PCR e acionamento do serviço de emergência/urgência;
- RCP precoce, com ênfase nas compressões torácicas.
- Suporte avançado de vida eficaz; e
- Cuidados pós-PCR integrados.

FERIMENTO E HEMORRAGIA

FERIMENTO

Ferimento é a ruptura produzida por um agente traumático (como faca, bala, prego, estilete, golpes fortes, etc.). Ele pode ser leve (ou superficial) ou extenso (ou profundo).



HEMORRAGIA

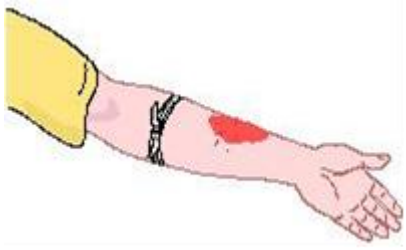
É a perda de sangue devida ao rompimento de um vaso sangüíneo, veia ou artéria.

- Toda hemorragia deve ser controlada imediatamente.
- A hemorragia abundante e não controlada pode causar a morte em 3 a 5 minutos.

FERIMENTOS LEVES

Observar os seguintes cuidados:

- lavar bem as mãos antes de atender o ferido;
- limpar e proteger o ferimento com gaze esterilizada ou pano limpo
- não tentar retirar vidros ou partículas de metal do ferimento, a menos que saiam facilmente durante a limpeza;
- nunca colocar lenços usados e outros materiais sujos sobre o ferimento, para evitar sua contaminação;
- se a ferida ficar dolorida ou inchada posteriormente, é sinal de infecção; neste caso, procurar atendimento médico.
- Normalmente, os ferimentos extensos ou profundos são acompanhados de hemorragia, que deve ser tratada de imediato.



O torniquete também pode ser empregado para deter hemorragias, desde que aplicado como último recurso e observadas algumas normas:

- enrolar um pano resistente e largo em volta da parte superior do braço ou da perna, logo acima do ferimento (nunca usar arame, corda, barbante ou outros materiais muito finos ou estreitos que possam ferir a pele);
- colocar um pedaço de madeira sobre o meio do nó;

- dar um nó completo sobre a madeira;
- torcer o pedaço de madeira até que a hemorragia pare, fixar então o pedaço de madeira nessa posição;
- marcar bem o horário em que foi aplicado o torniquete;
- não cobrir o torniquete.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Enquanto estiver controlando a hemorragia, manter a vítima agasalhada com cobertores ou roupas, evitando seu contato com o chão frio ou úmido. Evitar sempre a ingestão de líquidos ou medicamentos sem orientação médica. Nos ferimentos abdominais, evite mexer em possíveis órgãos expostos (intestino, estômago, etc.), até a chegada do médico. Caso tenham saído da cavidade e estejam expostos, não procure recolocar os órgãos na cavidade. Cubra com uma compressa úmida e prenda a compressa firmemente no lugar com uma atadura. O objetivo é proteger os órgãos expostos por meio de um curativo de pressão. A atadura deverá ser firme, mas não apertada. Para ferimentos na cabeça, o socorrista deve primeiramente atentar para a inconsciência ou a inquietação da vítima.

FRATURAS

É a ruptura total ou parcial de um osso com ou sem desvio dos fragmentos.

CAUSAS DA FRATURA

Quedas, entorses, traumas diretos ou indiretos.

Tipos de Fraturas

- **COMPLETA –** São aquelas em que houve rompimento em toda extensão do osso;
- **INCOMPLETA –** São aquelas em que houve ruptura parcial do osso.
- **COM DESVIO** – São aquelas em que o osso foge do alinhamento;
- **SEM DESVIO –** São aquelas em que o osso permanece alinhado;
- **FECHADAS –** São aquelas em que as extremidades do osso fraturado não atravessam a pele;
- **EXPOSTA OU ABERTA –** São aquelas em que as extremidades do fraturado.

Tipos de Fraturas:			
• Completa • Incompleta • Com desvio • Sem desvio • Fechadas • Exposta ou aberta			

SÍNTOMAS DE FRATURAS

- Dor intensa, localizada, que aumenta com a movimentação;
- Inchação do ponto fraturado
- Deformidade de contorno
- Perda da função (dificuldade de movimento)

7.3. PRIMEIROS SOCORROS

Tratando-se de fraturas é sabido que uma simples luxação pode agravar-se em fratura, uma fratura simples evoluir para exposta, a fratura exposta coloca a vida do paciente em risco, uma fratura de coluna pode causar paralisia permanente, tudo em virtude de manipulação inábil. Desta forma, toda vez que suspeitar de fraturas, tratá-las como tal.

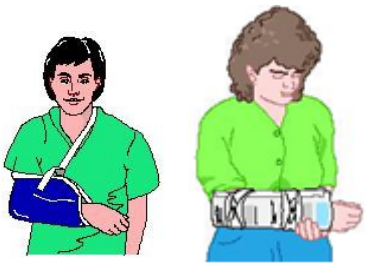
- Não remover o paciente antes de conhecer a lesão;
- Não lhe permitir levantar ou sentar
- Não dar bebida alcóolica ou estimulantes;
- Não tentar transportá-lo sem fazer previamente a imobilização do membro fraturado, salvo motivos de força maior.

O QUE FAZER:

Imobilização de Membros Superiores

Imobilização de Membros Inferiores

CONSULTORIA E TREINAMENTOS



ENTORCE

É a perda momentânea do contato ou relação normal entre os ossos de uma articulação, suspeita-se de uma entorse pela própria estória que o paciente conta: “virei o pé”, “torci o joelho”, “dei um jeito no punho”. Nem sempre é fácil, sem a radiografia dizer que se trata de entorse ou fratura. A diferença entre luxação e entorse é que a deformidade do contorno e a dor da primeira são muito mais intensas; a conduta em ambos os casos é imobilizar e transportar o paciente para o hospital.

COLUNA VERTEBRAL

Muito importante é o exame da coluna vertebral, em um acidentado, pois no caso de haver fratura dela, a falta de cuidados especiais ao transportar o acidentado, podem causar-lhe danos irreparáveis. Se o acidentado não perdeu os sentidos, poderá sentir dor aguda na vértebra ou vértebras, cujos corpos tenham sido esmagados. Essa dor pode irradiar para os lados do corpo em forma de cinturão (dor em cintura). Se a fratura comprimiu ou lesou a medula espinhal, pode haver perda de movimento e de sensibilidade nos membros inferiores, ou mesmo superiores, retenção de urina, etc. No caso de haver perda dos sentidos, deve suspeitar-se de fratura da coluna ao observar-se alguma saliência anormal ou angulação da mesma parte.

PRIMEIROS SOCORROS

- Não mexa nem deixe ninguém mexer na vítima até a chegada do médico ou enfermeiro;
- Nunca vire uma pessoa com suspeita de fratura na coluna;
- Observe sua respiração e esteja pronto para iniciar uma Reanimação Cárdio -Pulmonar caso haja necessidade.

Na falta de um médico ou enfermeiro, prepara-se para transportar a vítima tendo os seguintes cuidados:

- O transporte deve ser feito em maca ou padiola;

Em todos os casos de suspeita de lesão de coluna, adote esta importante providência ao transportar: deite a vítima em decúbito dorsal (de barriga para cima), colocando-se por baixo do pescoço e da cintura, um travesseiro, toalha, ou lençol dobrado, que eleve a coluna. Para colocar

a vítima na maca ou removê-la para um local seguro, devemos fazê-lo com 3 (três) ou 6 (seis) socorristas. Estes devem passar os braços por baixo da vítima com todo cuidado para não se movimentar a coluna desta. Após fazê-lo levante lentamente e sincronizadamente, colocando cuidadosamente a vítima na maca ou transportando-a para o local seguro enquanto aguarda a chegada de uma ambulância.

CHOQUE ELÉTRICO

Os acidentes por eletricidade são causados por varias situações: instalações defeituosas, cabos arrebentados, fios desencapados, equipamentos não aterrados, descargas atmosféricas e etc.

A GRAVIDADE DEPENDE DOS SEGUINTES FATORES

- Intensidade da corrente;
- Tempo de exposição ao contato elétrico;
- Resistência da vítima à passagem elétrica.

A vitima pode ser projetada ou agarrada ao condutor, podendo provocar vários distúrbios, entre eles: mal estar passageiros, ligeiros transtornos da consciência, estado de agitação e, às vezes, delírio, ligeiro distúrbio da respiração, angústia, isto nos casos simples, já nos casos graves: perda súbita de consciência, pulso rápido e quase imperceptível, respiração difícil, lábios, orelhas e unhas azuladas, parada respiratória e consequente parada cardíaca ou até morte.

PREVENÇÃO CONTRA ELETRICIDADE

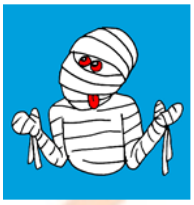
- Ter o máximo de cuidado quando trabalhar próximo a redes ou chaves elétricas;
- Não trabalhar em equipamentos elétricos (reparos, substituições) se não for habilitado;
- Jamais improvisar em eletricidade - usar o material adequado;
- Antes de iniciar qualquer trabalho de manutenção ou reparo, interromper a corrente e deixar um aviso para que os outros não a liguem;
- Usar ferramentas adequadas e equipamentos de proteção individual.

GASES E FUMAÇA

Neste caso, não acender ou apagar luzes, não acender ou lidar com fogo enquanto o gás não tiver se dispersado, arejar o ambiente, manter a vítima, de preferência no solo, remover a vítima, para local de franca ventilação.

QUEMADURA

É toda e qualquer lesão decorrente da ação do calor, substância química, ácida, cáustica, etc.



CAUSAS

- Contato direto com chama, brasa ou fogo;
- Vapores quentes;
- Sólidos superaquecidos ou incandescentes;
- Emanações ionizastes;
- Radiações infravermelhas e ultravioletas (em aparelho ou devido ao excesso de raios solares);
- Eletricidade;

CLASSIFICAÇÕES DA QUEMADURAS

PRIMEIRO GRAU – Lesão das camadas superficiais da pele, vermelhidão, dor local suportável.

SEGUNDO GRAU – Lesão das camadas mais profundas da pele, formação de bolhas (bolhas maiores), desprendimento das camadas da pele, dor de intensidade variável.

TERCEIRO GRAU – Lesão de todas as camadas da pele, comprometimento de tecidos mais profundos podendo chegar até o osso, dor insuportável.

a) Quanto a extensão da lesão.

Tem-se uma idéia aproximada da superfície queimada usando a "regra dos nove".

- Cabeça 9% da superfície do corpo;
- Pescoço 1%;
- Membro superior esquerdo 9%;
- Membro superior direito 9%;

MA CONSULTORIA E TREINAMENTOS

- Tórax e abdômen (frente) 18%;
- Tórax e região lombar 18%;
- Membro inferior esquerdo 18%;
- Membro inferior direito 18%;
- Área dos órgãos genitais 1%. (Está incluído tórax e abdômen).

O Risco de Vida (gravidade do caso) não está no grau da queimadura e sim na extensão, devido ao "Estado de Choque" e a maior possibilidade de contaminação.

PEQUENA QUEIMADURA é aquela que atinge até 10% de área queimada.

GRANDE QUEIMADURA é aquela que atinge mais de 10% (não importa a profundidade da queimadura).

A) PRIMEIROS SOCORROS NAS PEQUENAS QUEIMADURAS

Queimaduras térmicas ou químicas

- Lave com água a área atingida;
- Coloque um pano limpo sobre a área queimada;
- NÃO fure as bolhas;
- NÃO tocar na área queimada;

B) PRIMEIROS SOCORROS NAS GRANDES QUEIMADURAS

Queimaduras térmicas (líquidos quentes, fogo, vapor, etc.).

- Deitar a vítima;
- Coloque a cabeça e o tórax da vítima em um plano inferior ao resto do corpo. Levante-lhe as pernas se possível;
- Se a vítima estiver consciente, dê-lhe bastante líquido para beber (água, chá, café, suco de frutas, etc.), nunca dê bebidas alcoólicas;

CORPOS ESTRANHOS

São chamados corpos estranhos as partículas de poeira carvão, limalhas, sementes, pequenos insetos, etc., que penetram nos olhos, nariz, ouvidos ou garganta, criando uma situação de desconforto à vitima. Estes corpos estranhos não caracterizam emergência, a não ser nos casos de parada respiratória, entretanto, a extração desses objetos, quando indevida, poderá acarretar sequelas irreparáveis.

OLHOS

È frequente que o vento faça penetrar no olho uma partícula indeterminada (corpo estranho). A irritação que causa o corpo estranho produz um lacrimejamento abundante, que em geral arrasta para fora o corpo estranho em poucos instantes. Se o corpo estranho não sai, faça o seguinte:

- Lavar cuidadosamente as mãos antes de atender a vítima. Lavar o olho com água filtrada ou soro fisiológico até perceber que o corpo estranho saiu;
- Se assim não sair, dar volta à pálpebra superior. Muito amiúde o corpo estranho é visto debaixo da pálpebra superior, de onde será tirado com cotonete. Para fazer a inversão da pálpebra superior, pegar as pestanas com os dedos indicador e polegar, mandar o paciente olhar para baixo e apoiar por fora sobre a parte média da pálpebra, horizontalmente um cotonete. Enquanto apóia com o mesmo para baixo, dobrar as pestanas para cima, assim se dá volta à pálpebra;
- Após ser retirado o corpo estranho lave o olho com soro fisiológico ou água filtrada.
- Se o corpo estranho estiver na pálpebra inferior, mandar o paciente olhar para cima e puxar a pálpebra inferior para baixo. Localizado o corpo estranho retirá-lo com auxílio de um cotonete;
- Se o corpo estranho estiver cravado ou muito fortemente aderido à córnea, levar o paciente ao médico para sua extração. Nesse ínterim, manter o olho fechado com curativo oclusivo. JAMAIS tente retirar um corpo estranho cravado na córnea, pois a tentativa poderá provocar lesões irreparáveis na córnea.

NARIZ

As crianças que, com certa freqüência introduzem no nariz toda sorte de objetos de tamanho reduzido: sementes, pedrinhas, botões, etc. No momento da introdução pode às vezes produzir-se pequena hemorragia nasal (epistaxe) e certa dificuldade para a penetração de ar nessa fossa nasal. Ao suspeitar de corpo estranho no nariz faça o seguinte:

- Fazer com que a vítima sopre fortemente pelo nariz, tapando a narina do lado não afetado;
- Caso o corpo estranho não saia, NUNCA tente retirá-lo com: pinças, grampos, pregos, arames, etc. Remova a vítima para o médico.

GARGANTA

Moedas, próteses dentárias, pedaços de alimentos, balas, etc., ficam acidentalmente parados na garganta, provocando insuficiência respiratória e desespero na vítima. Neste caso proceda da seguinte maneira:

Incline a vítima com a cabeça para frente curvando o tronco o máximo possível. Apóie o peito da vítima com a outra mão. Dê-lhe palmadas secas nas costas entre as omoplatas:

Com a vitima de pé ou sentada, abrace-a por trás, faça compressão na região epigástrica.

CRIANÇA

- Em caso de crianças, pode-se suspendê-las pelas pernas de cabeça para baixo, para facilitar a expulsão do corpo estranho, batendo-lhe com firmeza nas costas;
- Ou sente-se numa cadeira e coloque a criança deitada de bruços, no seu colo, aplicando-lhe palmadas secas nas costas entre as omoplatas;

Não obtendo resultados, remova a vítima o mais rápido possível para um hospital, executando as manobras de Reanimação cardiopulmonar, caso haja necessidade.

OUVIDO

É comum penetrar no conduto auditivo pequenos insetos ou crianças introduzirem pequenos objetos (grãos, algodão, pedras, etc.). Em caso de corpo estranho no ouvido fazer o seguinte:

- Se o corpo estranho for insetos, matar o mesmo, para faze-lo basta pingar 1 ou 2 gotas de óleo comestível, deixe o óleo por um período de aproximadamente uns 3 minutos, para que possa matar o inseto;
- Lavar em seguida o ouvido com uma seringa que contenha água morna (aproximadamente 25° a 30°C). Geralmente a água arrasta o inseto juntamente com o óleo;
- Pingue 1 ou 2 gotas de álcool no ouvido, para que este facilite a saída de água que restou no condutor auditivo. Para isto mantenha a vítima deitada de lado, com o ouvido virado para baixo;
- Se o corpo estranho for de qualquer outra natureza, e este não inchar com água, fazer lavagem do ouvido, como explicado no item 2;

DESMAIO

Desmaio ou sincope é a perda da consciência, ou sentidos devido à falta de pressão sangüínea e oxigenação no cérebro.

- Na maioria das vezes antes do desmaio acontecer, ocorre da vítima apresentar um quadro de vertigem.
- A vertigem é uma sensação anormal de que os objetos que rodeiam a vítima giram ou este gira, ficando imóvel o que rodeia. Nestes casos faça o seguinte:
- Sente a vítima numa cadeira e abaixe rapidamente sua cabeça, pressionando-a para baixo, e peça-lhe para respirar profundamente.

ATAQUE EPILÉTICO

O ataque epiléptico caracteriza-se por contrações violentas e involuntárias localizadas, ou em todo corpo, de forma mais ou menos rítmica, com perda de consciência, insensibilidade total é uma baba abundante esbranquiçada que flui pela boca e pelo nariz. As contrações duram em média um minuto e dão um aspecto de sacudimento totalmente desordenado e o quadro, inicialmente, é apavorante. Todas essas características são variáveis de acordo com o grau da epilepsia.Algumas pessoas sentem antecipadamente ou prevêem a ocorrência, por indicadores tais como: náusea, zumbidos, excitações, etc., o que é normalmente chamado de aura epiléptica, em alguns casos, as pessoas soltam um grito antes do ataque, outros apenas, sentem uma pequena tortura e perdem a consciência do tempo voltando a conservar logo em seguida como se nada tivesse acontecido.

OBS.: A BABA QUE O DOENTE EXPELE NÃO É CONTAGIOSA e portanto não transmite a doença. Este quadro não é contagioso, é uma doença e fundo neurológico e não microbiano.

PRIMEIROS SOCORROS

Normalmente após a queda, a vítima, devido às contrações bate com as mãos e a cabeça no chão. Assim a primeira providência deve ser: colocar a sua mão entre a cabeça da vítima e o chão, para evitar possíveis fraturas na região craniana;

- Afaste da vítima objetos contundentes ou outros que possam feri-la;
- Vire a cabeça da vítima de lado, sem forçar, para evitar que se asfixie com a saliva (baba);
- Quando o ataque terminar, deixe a vítima deitada, até que se recupere totalmente, não a deixe enquanto estiver confusa

ANIMAIS PEÇONHENTOS

Serpentes, aranhas e escorpiões são chamados animais peçonhentos. Freqüentemente encontrados no meio rural, usualmente ocorrem mais acidentes com escorpiões e aranhas, por outro lado os provocados pelas serpentes são mais graves.

Como é difícil distinguir as espécies venenosas das não venenosas, deve-se agir como se fossem todas venenosas, adotando os seguintes procedimentos:

a) manter a vítima deitada;

b) lavar o local da picada e colocar gelo sobre ela;

c) transportar urgentemente a vítima para que receba assistência médica.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO

- Use botas de longo;
- Use luva de segurança ao manusear postes, cruzetas ou outro material que ficado no pasto;
- Redobre a atenção ao caminhar pelas plantações, pastos e campos ou alagados;
- Evite descansar próximo a plantação, beira de rios ou riacho;
- Evite a permanência no campo e plantações durante a noite;
- Não manuseie cobra ainda que morta, pois a presa pode inocular veneno;
- Não enfie a mão em buracos (tocas) afim de pegar animais, pois a cobra pode estar alojada neste.

MA
CONSULTORIA E
TREINAMENTOS

BIBLIOGRAFIA

Manual de o First Responder

Revista Emergência Cardiovascular Care

American Heart Association Protocolo 2010

Fotos Internet

Lei Federal 11901 janeiro de 2009 Bombeiros Profissional Civil.

Revisão e capa por Antônio de Almeida

Bombeiro Profissional Civíl Febrabom 0068

Especialista em emergências Médicas

CIPA – Curso de Treinamento FUNDACENTRO

DICIONÁRIO NOSÉ Nomenclatura de Segurança – Edil Daubim Ferreira

Manual de Primeiros Socorros – Golden Cross

Mini-Dicionário da Língua Portuguesa – Aurélio Buarque de Holanda Ferreira – Edição Nova Fronteira

Patologia do Trabalho – René Mendes - Editora Atheneu

Manual Básico de Prevenção Contra Incêndio – FUNDACENTRO

NBR – 14.276 – Programa de Brigada de Incêndio – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

ELABORAÇÃO

JAIR VICENTE GOMES

- Bombeiro do Batalhão de Polícia Militar de Minas Gerais - BPMG
- Técnico de Segurança do Trabalho

Fontes de apoio de elaboação

- Eng. de Segurança Rogério Coutinho

CONSULTORIA E TREINAMENTOS